OPUSCOLI
DI FISICA ANIMALE,
E VEGETABILE.

OPUSCOLI
DI FISICA ANIMALE, E VEGETABILE

DELL'

ABATE SPALLANZANI

REGIO PROFESSORE DI STORIA NATURALE
NELL' UNIVERSITA' DI PAVIA;

SOCIO DELLE ACCADEMIE DI LONDRA, DE' CURIOSI DELLA NATURA DI GERMANIA, DI BERLINO, STOCKOLM, GOTTINGA, BOLOGNA, SIENA, ec.

Aggiuntevi alcune Lettere relative ad essi Opuscoli dal celebre Signor Bonnet di Ginevra, e da altri scritte all' Autore.

VOLUME PRIMO.



IN MODENA MDCCLXXVI.

PRESSO LA SOCIETA' TIPOGRAFICA.
Con Licenza de' Superiori.

A SUA ECCELLENZA

IL SIGNOR

D. IGNAZIO DI CAYMO CICERI

CONTE DEL S. R. I.

FEUDETARIO DI TURATE, E SUE PERTINENZE, SIGNORE DELLA MASSINA, UNO DE' SIGNORI LX. DECURIONI DELL' ECCELLENTISSIMA CITTA' DI MILANO, CONSIGLIERE INTIMO ATTUALE DI STATO DELLE LL. MM. II. E RR. EC. EC.

LAZZARO SPALLANZANI.

L' Autorità, e la credulità sono stati que' due massimi ostacoli, che per tanto tempo hanno contrastato ai progressi della Storia della Natura. Può dirsi essere po-

co più d' un mezzo ſecolo, da che ſcoſſo il giogo della prima, e sbandita la ſeconda, queſta belliſſima, e nobiliſſima Scienza ha cominciato ad eſſer coltivata dagli Uomini come conveniva. Ma uno ſpazio di tempo sì brieve di quante inaſpettate verità, di quante intereſſanti cognizioni non è egli ſtato ferace! Quale viviſſima luce non hanno acceſa le Oſſervazioni, e le Sperienze ne' ſeni più cupi, e più tenebroſi della Mineralogia, della Botanica, della Zootomia, e dell' altre finitime Scienze, onde riſulta la naturale Filoſofia? E quai novelli illuſtramenti non ricevono eſſe tuttogiorno dalla ſagacità, diligenza, e valore de' moderni Contemplatori della Natura, così che tutti gli andati ſecoli, non che quello di Ariſtotele, e di Plinio,

di-

dire ſi poſſono una naſcente aurora rimpetto al ſecolo decimottavo? Nato in queſti fortunatiſſimi tempi, nel mentre che ſeguendo io, ſebben da lungi, le traccie che mi veggo ſegnate da queſti prodi Indagatori, tento di perfezionare, ſecondo il mio deſiderio parlando, qualche ramo della Fiſica Vegetabile, ed Animale, l' ECCELLENZA VOSTRA *mi permetta che abbia il ſoſpirato contento di conſacrarle le mie fatiche. Più ragioni mi ſtimolano ad offerirle queſto picciol tributo dell' animo mio. Oltre al lodevoliſſimo genio, che ha per l' altre Scienze,* ELLA *prediligge lo Studio della Natura, e ſa conoſcere i vantaggi, che da eſſa ne ridondano alla Civil Società: quindi ſono ſicuro di trovare in* LEI *un validiſſimo Patrocinatore. Oltracciò una ſpe-*

*zie di dovere mi ſtrigne, e grava a darle queſto pubblico atteſtato della mia più viva, e riſpettoſa riconoſcenza. Non evvi volta, che degnandoſi l'*Eccellenza Vostra *di ammettermi all' illuſtre* Sua *Converſazione non mi faccia provare i tratti più toccanti di* Sua *gentilezza, e generoſità, e poſſo dire che da' primi momenti, che per mia ſomma ventura dato mi fu di conoſcerla, io La ſperimentai quale da tutti meritamente vien predicata, vale a dire un Cavaliere, che alle doti più rare, e più ragguardevoli dell' animo accoppia un cuor magnanimo, e per natura portato a beneficare altrui, maſſimamente le Perſone di Lettere; onde non è poi a ſtupire ſe l'*Eccellenza Vostra *ſi è mai ſempre conciliata la benevolenza, e la*

ſti-

ſtima di chiunque ha il bene di conoſcerla, e di trattarla. Ed oh quanto volentieri mi laſcierei quì traſportare nell' ampiezza delle SUE *lodi, ſenza tacere la nobiltà del chiariſſimo* SUO *ſangue, ſe non temeſſi di offendere la rara modeſtia* SUA, *giacchè* ELLA *tanto meno aſpira agli encomj, quanto più ſon meritati dall' eſimie di* LEI *Virtù. Nel vedermi adunque sì largamente beneficato, ho creduto preciſo dover mio il darle nella preſente offerta un contraſſegno dell' umile mia divozione, contraſſegno veramente aſſai ſcarſo, ſe ſi guardi l' altezza del merito* SUO, *ma tutto inſieme proporzionato alla tenuità di mie forze, per cui mi luſingo, che ſarà dall'* ECCELLENZA VOSTRA *accolto benignamente, avuto riguardo non a quel molto ch' io* Le *do-*

vrei

vrei, ma a quel più, che far posso per autenticarle nella miglior forma i sentimenti dell' altissima mia stima, e del profondo mio rispetto.

AI CORTESI LETTORI.

DI alcune poche cose convengo avvisarvi, cortesi Lettori. L' Opera che ardisco presentarvi si è quella che due anni fa dissi di avere in animo di pubblicare (*a*), e che è uscita alquanto più tardi di quello che allora promisi. Mi lusingo che vorrete perdonare questa mia involontaria tardanza, cagionata in parte dalle pubbliche mie Occupazioni, e in parte dalla Materia, che mi è cresciuta tra mano.

La troverete sparsa di più Lettere scrittemi da varj miei dotti Amici. Ho creduto bene l' inserirvele, per tendere esse ad illustrar gli Argomenti, su' quali mi esercitava. Quelle che erano scritte in francese ho giudicato opportuno il recarle in italiano per conservare l' unità della lingua nel Libro.

Non vorrei però che nel farvi a leggere coteste Lettere m' imponeste un carico, che

(*a*) Nell' Avviso dell' Editore, premesso al mio Libro intitolato: *De' Fenomeni della Circolazione osservata nel giro universale de' vasi ec.*

che tanto più mi ſarebbe gravoſo, quanto che conoſco meno di meritarlo. Gli Autori di eſſe menzionando le eſiliſſime mie Produzioni ne favellano in più d' un luogo con qualche vantaggio. Mi rincreſcerebbe adunque aſſaiſſimo, che ſi penſaſſe o diceſſe, che nel produr quelle Lettere cercato aveſſi di ornarmi delle mie lodi. E certamente ſe mirato aveſſi a queſto, io ſarei degno di qualunque più grave riprenſione. Ma, ſpero, non avrà luogo queſta accuſazione, ogni qualvolta ſi vorrà riflettere, che ſenza mutilare in più ſiti le Lettere io non poteva preſcindere da quelle eſpreſſioni, le quali d' altra parte, conoſciuta la ſcarſità de' miei lumi, e de' miei talenti, io non riguardo che come un puro ſempliciſſimo effetto della gentilezza, e amicizia di chi le dettò.

Se le Tavole ſono utili in generale per l' intelligenza delle Materie naturali, ſi può dire che erano neceſſariiſſime per quelle del preſente Libro. Oggetti la più parte non cadenti ſotto il ſenſo dell' occhio, ſe non ſe avvalorato dall' efficacia de' vetri, non potevano nettamente comprenderſi con le ſole deſcrizioni, comunque ſi cercaſſe di renderle chiare, ma addomandavano il ſoccorſo delle Figure. Ho adunque creduto prezzo dell' opera l' unirvene un dato numero, e non poſ-

ſo

ſo che ſaper ſommo grado a un riſpettabile mio Amico (*a*), che ha voluto incaricarſi di farne i diſegni, copiandoli dalla Natura ſteſſa, perchè foſſer più eſatti. E a perſuadere vieppiù la loro fedeltà debbo aggiugnere, che quantunque ſemplice Dilettante, egli poſſiede la difficil Arte del Diſegno nel grado il più eminente, e la bellezza delle Figure può fornirne un' incontraſtabile pruova.

Debbo altresì teſtificare la mia più ſincera gratitudine a quelli, che nelle loro Lettere mi hanno ſomminiſtrati lumi in queſte Ricerche fiſiche, e nominatamente al ſublime Autore della *Contemplazione della Natura*, la cui letteraria corriſpondenza non poteva eſſermi più vantaggioſa.

Nel dare in luce queſto Libro ho ſoddisfatto, come per me ſi è potuto, a quel debito che da qualche tempo contratto aveva col Pubblico. Ma mi rimane da ſoddiſfare a un altro, e probabilmente a queſt' ora non avrò sfuggita la taccia di poco buon pagatore. Vi accorgete già, o Lettori, ch' io parlo delle *Riproduzioni Animali*, Opera da me promeſſa da più anni, e non ancor pubblicata. Non mi tratterrò quì nel mentovarvi le molte, e varie difficoltà, che fino al pre-

(*a*) Il Padre Perondoli, dottiſſimo Profeſſore di ſacri Canoni nella Regia Univerſità di Pavia.

presente hanno attraversato l' eseguimento di questa idea. Nojoso, non che superfluo ne sarebbe per voi il racconto. Dirovvi piuttosto, che cessato in fine ogni ostacolo, il Lavoro delle Riproduzioni, qualunque sia per riuscire, è omai terminato, e che quanto prima col mezzo delle Stampe avrò il contento di sottoporlo col più riverente rispetto al saviissimo vostro discernimento.

INDICE.

OPUSCOLO I.

Osservazioni e Sperienze intorno agli Animalucci delle Infusioni, in occasione che si esaminano alcuni Articoli della nuova Opera del Sig. di Needham.

PARTE PRIMA.

PAR-

PARTE SECONDA.

LETTERE DUE DISSERTATORIE

Scritte dall' illustre Sig. Bonnet di Ginevra all' Autore relative al Soggetto degli Animali infusorj.

OSSERVAZIONI,

E SPERIENZE

INTORNO

AGLI ANIMALUCCI DELLE INFUSIONI

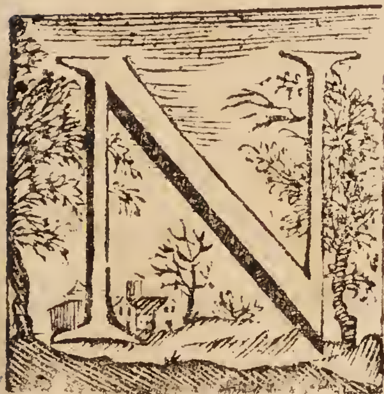
IN OCCASIONE CHE SI ESAMINANO ALCUNI ARTICOLI DELLA NUOVA OPERA DEL SIG. DI NEEDHAM.



PARTE PRIMA.

CAPITOLO I.

Spoſizione delle nuove Idee del Signor di Needham intorno al Siſtema della Generazione.



Ulla evvi di più frequente preſſo que' Filoſofi, che inventato hanno qualche Siſtema, o che ad uno già invecchiato, e univerſalmente noto dato hanno forma novella, che il riprodurre queſto medeſimo Siſtema in altra occaſione o ripulito, o in alcuna parte modificato, o ſchiarito con lumi ulteriori. Qualora di fatto ritorniam col penſiere ſu qualche noſtro ritrovamento, e lo eſaminiamo peſatamente, e come ſuol dirſi a ſangue freddo, il più delle volte egli accade, che ci troviamo delle mancanze da noi non prevedute, o perchè alcune idee non troppo bene ſono inſieme conneſſe, o perchè non vanno fornite della neceſſaria, e tanto lodevol chiarezza, o perchè male ſi accordano con altre più recenti ſcoperte. All' induſtria di queſti Filoſofanti ſembra che abbia, ſono alcuni anni,

aſpirato il Sig. di Needham, il quale nelle ſue Annotazioni alla mia Diſſertazione ſu gli *Animali infuſorj* (*a*) da lui fatta recare in franceſe idioma (*b*) ha avuto in mira e di rifondere l' Opinion ſua intorno alla Generazione de' Viventi, e di procacciarle quella chiarezza, facilità, ed eleganza, che ha creduto più convenirle per conciliarſi maggior numero di fautori.

In quelle Annotazioni riconfermatoſi adunque nella credenza, che nella materia riſegga una forza, a cui ſia deſtinata la formazione, e il governo del Mondo organico, e ch' egli appella *vegetatrice*, quivi immagina che queſta forza mettendo in moto le parti tutte della materia, riſvegli in eſſe una ſpezie di *vitalità*, ſcevera per altro d' ogni ſenſazione, e riſultante dall' accoppiamento di due altre forze, l' una detta *reſiſtente*, l' altra *eſpanſiva* (*c*).

A norma pertanto de' varj, anzi infiniti gradi di agire della forza vegetatrice, naſce una infinità di combinazioni nella vitalità, e quindi di effetti sfoggiatamente diverſi nelle Macchine animali. Da queſta forza dobbiam rico-

(*a*) Saggio di Oſſervazioni Microſcopiche concernenti il Siſtema della Generazione de' Signori di Needham, e Buffon. In Modena 1765.

(*b*) Nouvelles Recherches ſur les Decouvertes Microſcopiques, & la Generation des Corps Organiſés. Ouvrage traduit de l' Italien, de Monſ. l' Abbé Spallanzani, avec des Notes par Monſ. de Needham, Membre de la Societé Royale des Sciences, & de celle des Antiquaires de Londres, & Correſpondant de l' Academie des Sciences de Paris. A' Londres, & à Paris 1769.

(*c*) Pag. 142. La ſingolarità delle idee dell' Autore eſige ch' io citi le pagine, acciocchè il Lettore conſultando, ſe vuole, l' Opera ſteſſa, conoſcer poſſa, che non ſono ſtate punto da me alterate.

riconoſcere il benefizio della nutrizione, come pur l'altro della traſpirazione, a motivo di tendere inceſſantemente cotal forza dal centro alla circonferenza (*a*). Da lei la varietà de' temperamenti, le paſſioni buone o ree, gli appetiti del corpo, la minor robuſtezza negli uomini ſoverchiamente alti, che nei diſcretamente piccoli, l'altezza di quattro piedi ne' Lapponi, e di ſei ne' Popoli, che più ſi allontanan dal Polo (*b*).

Ma egli è ſopra tutto nel producimento de' Corpi Organizzati, che a ſentimento del Sig. di Needham eſtende il ſuo potere la forza vegetatrice, e che maraviglioſamente riſchiara con la ſua luce que' tanti fenomeni, che per l' addietro andavano avvolti da impenetrabile oſcurità. Imperocchè, quanto a lui, nulla evvi di più facile, che il concepire come eſſa, ove riſtretta ſia dentro a vaſi ſommamente *vitali*, e *ſenſibili*, e concepito abbia un inſigne grado di eſaltazione, portiſi a modellare per via di un *prolungamento* di parti un piccol germe perfetto, e ſpecifico, il qual germe non è altro probabilmente che una quinteſſenza di fuoco ſommamente attivo, ed elettrico (*c*). E però ſi viene anche ottimamente ad intendere, come tale prolungamento riſulti dalla *concentrazione* delle parti ſpecifiche diretta dalla forza vegetatrice tendente ad attenuar la materia, e a concentrarla in un foco comune: preſſo a poco come l' occhio umano tiene luogo di centro, in cui tutti i raggi ſi uniſcono coll' ordine ſteſſo, che ricevettero dall' armonia preſtabilita dell' Univerſo (*d*).

 Talu-

(*a*) 203. (*b*) 204. (*c*) 204. 205. (*d*) 143.

Taluno non pretendesse però, che cotesta forza fosse sempre in obbligo di ordire novelli Esseri organizzati. Spende, non può negarsi, gran tempo in questo nobile magistero, ma sa anche trovare ritagli d'ozio, onde sollevarsi; passando a guisa degli uomini da una lunga e penosa fatica ad un discreto e ragionevol riposo (*a*).

A spiegar poi come la medesima nelle varie spezie di Animali produca sempre individui della medesima schiatta, ricorre il Needham all' essere cotal forza *specificamente determinata* in qualunque ordine di Animali, e al dovere in conseguenza produr sempre una forma determinata: non altrimenti che una palla da cannone, la quale ricevuto avendo un dato grado di forza, descrive per necessità un determinato arco di parabola, ed arrestasi ad un punto matematicamente fisso (*b*).

Cerca viemmaggiormente di rischiarar ciò col fuoco di un razzo, le cui forze dalla volontà dell' artefice sono state per tal modo combinate, che si è sicuro, prima di accenderlo, che segnerà nell' aria un dato solco di luce (*c*).

Con l' esempio di una singolare bestiuoluzza microscopica guizzante talvolta nelle Infusioni, e che quasi novello proteo veste una strana varietà di figure, ora assottigliando come filo il suo corpo, ora ritondandolo in forma di ovale, o di sfera, ora piegandolo a mo' di serpente, ora adornandolo di raggi, ora armandolo di corna; con sì famoso esempio, io dico, spiega bravamente il nostro Filosofo come la forza vegetatrice generi quando un ra-

(*a*) 198. (*b*) 229. (*c*) ibid.

ranocchio, quando un cane, quando un moſcherino, quando un elefante, quando un ragno, quando una balena, quando un bue, quando un uomo, giacchè la *duttilità* della materia inveſtita da coteſta forza può aſſumere tante ſvariatiſſime forme, quante ne aſſume la menzionata beſticciuola (*a*).

Chiarite le quali coſe, egli intende comodiſſimamente, e con pochiſſima Metafiſica, come un cieco, od un monco aver poſſano, e debbano figli di membra ſane, e compiute, come gli hanno que' padri, che ſono i più ſani, e i più perfetti; giacchè la forza vegetatrice ſaprà reſtituire a' figli quegli organi, e quelle membra, che mancano a' parenti; non altramente che reſtituiſce a' gamberi naſcenti quella gamba, o quel piede, che mancava al gambero genitore, che li creò (*b*).

Il riparamento delle parti perdute in alcuni Animali o naturalmente, o per la violenza del taglio, è una ſpezie di nuova Generazione. Ed anche quì vuole l'Autore, che eſtenda il ſuo impero la forza vegetatrice, la quale ſpingendo a' luoghi reciſi i ſucchi nutritivi vi produrrà *de' ſoſtanziali allungamenti*, *organicamente determinati*, *e ſpecifici*, che è quanto dire delle parti novelle. Potranno adunque intrepidamente le lumache *domiporte* laſciarſi recider la teſta, i lumaconi ignudi le corna, le ſalamandre le gambe, i girini la coda, i lombrichi terreſtri, ed acquatichi la teſta, e la coda, facendoſi mallevadrice la ridetta forza di fare ſaltar ſuora da' loro corpi quelle preci-

(*a*) 229. 230. (*b*) 230. 231.

ciſe membra che mancano. In quella maniera per appunto, per adoperare la comparazione dell'Autore, che i Chineſi Artefici ſono ſicuriſſimi di fare ſaltar fuori dalle macchinette che accendono quelle figure o di Caſe, o di Piante, o di Animali, o di altro tale, che loro più aggrada (*a*).

Ma non ſolo la forza vegetatrice è deſtinata ad organizzar la materia in Eſſeri animati, ma eziandio ha il potere di farli paſſare dallo ſtato di Animali a quello di Vegetabili, e da quello di Vegetabili all'altro di Animali. E poichè cotal metamorfoſi dopo che il Sig. di Needham ce la volle dare ad intendere nella prima ſua Opera, ebbe la diſgrazia di non trovarſi troppo amica dell'eſperienza (*b*), quindi è che nelle Annotazioni fa novelli sforzi per perſuadercela, ricorrendo ſingolarmente all'autorità di due fatti riferiti da non ſo quali militari Viaggiatori. L'uno ſi è quello del *verme-pianta* chineſe, così chiamato per eſſere, come dicono, verme in inverno, e pianta in eſtate. Conſiſte l'altro in certa moſca abitatrice dell'Iſola *Dominica*, la quale in una parte dell'anno traſmutaſi in arbuſcello; e i di lui rami ſi adornano ben preſto di piccoli guſci, o baccelli, da' quali naſcono vermini, che danno poi origine a moſche novelle (*c*).

Corrobora queſti due fatti con un terzo raccontatoci dal

(*a*) 274. 275. e ſeguen. L'Autore dopo di aver dato un Eſtratto del mio *Prodromo ſopra le Riproduzioni Animali*, pare che voglia ſpiegarle in virtù della Forza vegetatrice.

(*b*) Vegganſi i Capitoli VI. e VII. della menzionata mia Diſſertazione.

(*c*) 249. e ſeguent.

dal Barone Munchaufen, il quale avendo feminato de' funghi, ne vide nafcere degli Animali, e da quefti Animali vide poi nafcer de' funghi (*a*).

Vede altresì che il fuo Siftema prodigiofamente fi accorda con la Fifica, con la buona Metafifica, con la Religione, e con gli Oracoli del facro Tefto. Con la Fifica, troppo evidenti effendo le riprove di una forza vegetatrice nella materia, o fi confiderino i Fenomeni degli Animaluzzi infuforj, o quelli dell' irritabilità delle Piante, e degli Animali, o quelli del fuoco elettrico. Con la buona Metafifica, e vuolfi intendere quella del gran Leibnitz, la quale infegna trovarfi una forza attiva negli elementi de' Corpi, che variamente modificata è forgente ineſaufta delle infinite combinazioni dell' eftenfione. Con la Religione, riconofcendo la forza vegetatrice l' intiero fuo effere dalla divinità, e quindi perfettamente corrifpondendo all' onnipoffente fua virtù, che fa rinnovellarla ad ogni ftante, quale effetto ben degno di lei, *attingens a fine ufque ad finem fortiter*, *&* *difponens omnia fuaviter*, per ufar l' efpreffione del Sig. di Needham. Con gli Oracoli delle facre Carte, e per la formazione del corpo di Adamo avutafi in grazia della forza vegetatrice, che trafmutò la materia informe, ed inerte in organizzata, e vitale, e per il nafcimento del corpo di Eva, il quale fpuntò da quello di Adamo, mediante una forte, e fubita vegetazione, ed indi fe ne ftaccò, in quella guifa per appunto, che un giovane polipo fi ftacca dal corpo di un polipo vecchio (*b*).

A 5 Sem-

(*a*) 236. 237. (*b*) 144. e feguen.

Sembra in fine, che ſpiegar voglia ciò ch' egli intende per *forza vegetatrice*, e vuol deſignare certa *ſoſtanziale potenza* od *occulta virtù*, la quale ſi diverſifica da quella che fa vegetare le piante in ciò, che la virtù vegetatrice delle piante agiſce ſu queſte quando ſon vive, fornendole di radici, di rami, di frondi; ma la virtù vegetatrice del Needham agiſce ſu le piante quando ſon morte, coll' obbligarle a riſorgere in novelli eſſeri, e queſti ſono gli Animaluzzi infuſorj, che per eſſere gli ultimi sforzi di lei chiamar non ſi poſſono rigoroſamente *Animali*, ma eſſeri ſemplicemente *vitali* (*a*).

E ſe anche meglio vogliam concepire la natura, e la qualità di coteſta virtude, o potenza dobbiam ricorrere al caſo di una moſca decapitata, che è rilevantiſſimo pel noſtro Autore. Gli effetti di queſta forza, come ſi è detto da principio, ſono una ſpezie di vitalità riſvegliata nella materia, e tale vitalità non poſſiamo comprender meglio, che ricorrendo ad una moſca, a cui ſia ſtata reciſa la teſta, giacchè cotal teſta, oſſervante il Needham, ſeguita allegramente a mangiarſi il ſiroppo, che le ſi offre, ſenza che quaſi ſi accorga che è già ſtata ſeparata dal buſto (*b*).

Ecco una breve, ma genuina idea de' novelli penſamenti del Sig. di Needham, i quali da lui ſi propongono con quella pienezza di perſuaſione, con la quale proporre ſi ſogliono le geometriche verità. Siccome quando favellai del primo ſuo Libro (*c*) feci laudevol menzione de' nobili, ed

(*a*) 173. 175. 205. (*b*) 271.
(*c*) Nouvelles Obſervations Microſcopiques.

ed ingegnosi suoi ritrovamenti, così avrei desiderato di fare altrettanto nella presente disamina, se la cosa stessa non avesse fatto un ostacolo troppo forte a' miei desiderj. I molti, e gravissimi incomodi che seco avvolge cotesta sua pretesa riforma sono troppo manifesti, troppo saltano agli occhi di tutti. Da questo però ne ridonda un vantaggio all'amicizia che da lungo tempo professo al Sig. di Needham, ed è che così trovomi esente dal dispiacere di confutarlo. Non ometterò per questo di richiamare ad esame alcuni Capi più rilevanti, singolarmente per dargli una riprova della verace mia stima, che non lascio di avere per lui, malgrado la singolarità de' novelli suoi pensamenti. I quali a dir vero io avrei voluto astenermi dal produrli, ma in questo la mia volontà è stata vinta dalle calde istanze dell' Amico, che replicatamente mi ha gravato ad abbozzarne un Estratto. Senza che il soggetto, di che sono per favellare, non così di leggieri me lo avrebbe conceduto. Conciossiachè proposto essendomi nella presente Operetta di promovere le mie ricerche su la natura, e su la generazione degli Animali infusorj, e tra l'altre cose di discutere un gravissimo, e importantissimo Esperimento, sul quale fa gran forza l' Autore nelle sue Note, difficilmente avrei potuto avvolgermi in così fatte ricerche senza premettere un cenno di coteste sue nuove Idee. Indicate brevemente le quali entro senza più nell' argomento, cominciando dalla surriferita Esperienza.

Una delle prove, che adduce l' Autore a favore della sua Ipotesi, è tratta dalla nascita degli Animalucci infusorj. O dir bisogna, che nascano da semi specifici, ovve-

veramente che sien prodotti dalla forza vegetatrice. Non può aver luogo la prima parte, per avergli egli indifferentemente trovati tanto ne' vasi aperti, quanto ne' chiusi, e sottoposti all' azione del fuoco, il quale dovuto avrebbe distruggere i supposti semi, se colà dentro stati vi fosser rinchiusi. Rimane adunque sol luogo per la seconda. Tale in iscorcio è l' argomentazione, che usò nel primo suo Libro l' Autore, la quale argomentazione non mi parve allora concludentissima, non solo perchè sospettai, ch' egli non facesse sentire ai vasi quel grado di fuoco, che vi si richiedeva per assicurarsi, che periti fossero i semi rinchiusi, ma perchè questi semi si potevano essere insinuati dentro a' vasi, e quindi aver data origine agli Animaletti, per averli solamente chiusi con turaccioli di sughero, cioè sommamente porosi. E però stimai bene ripetere l' Esperimento con maggiore esattezza, col serrare i vasi ermeticamente, e col tenerli immersi nell' acqua bollente per lo spazio di un' ora. L' esito fu che aperti avendoli, e microscopicamente visitati al dovuto tempo, di diciannove che erano, neppur uno mostrò la minima apparenza di Animaletti (*a*).

Il Sig. di Needham nelle sue Annotazioni, in occasione che da alcuni Risultati della mia Dissertazione fa ogni sforzo per cavare argomenti favorevoli all' Opinion sua, non lascia di rimettere in campo coteste sue Esperienze de' vasi chiusi, e di trarle di nuovo al suo partito, cercando d' altra parte di sminuire la forza alle mie, coll'

(*a*) Dissert. cit. Capit. X.

coll' oppormi che per aver tenuti i miei vasi per un' ora sottoposti all' ebollizione, *ho indebolita di molto*, *e fors' anche annichilata la forza vegetatrice delle infuse sostanze:* e che di più ho *notabilmente pregiudicata nella elasticità per le esalazioni*, *e per l' ardore del fuoco quella porzione di aria*, *che rimanea chiusa ne' vasi*. Quindi non essere maraviglia se compariti non sono gli Animaletti, i quali si ripromette che compariranno qualora io faccia uso di una dose più discreta di fuoco. E se mai questo non succedesse, protesta di esser pronto ad abbandonare il suo Sistema (*a*).

Quanto ai Risultati della mia Dissertazione, in altro Libretto (*b*) credo di aver fatto vedere a sufficienza, come ottimamente s' intendono essi, e si spiegano senza chiamare in ajuto cotal sua forza vegetatrice. Per conto poi delle due Opposizioni, ossieno Eccezioni, che mi vengon fatte del Needham per l' Esperimento del fuoco, per esaminare con filosofica imparzialità quale sia il loro valore, ho espressamente instituita una lunga serie di seguite Esperienze, che saranno il soggetto dei due seguenti Capitoli.

CA-

(*a*) „ Si Monsieur Spallanzani ne trouve à l' ouverture de ses Vases, après les avoir laissé reposer le temps „ nécessaire à la generation de ces Corps, rien de vital, ni „ aucun signe de vie, j' abandonne mon Systême, & je renonce à mes idées „ pag. 218.

(*b*) Veggasi la mia Prolusione stampata nel 1770. dopo di averla recitata nella Regia Università di Pavia.

CAPITOLO II.

Esame della prima Eccezione fatta dal Sig. di Needham a un Esperimento del fuoco.

PEr indagare di qual valore fosse l' Eccezione, a cui primamente ricorre il Needham, consistente nel supposto *indebolimento*, od anche *annichilamento* della forza vegetatrice nelle infuse materie, cagionato da soverchia ebollizione, immaginai un' Esperienza, che mi sembrò decisiva. Questa fu di comporre parecchie Infusioni di varie semenze vegetabili, altre delle quali bollito avessero per poco tempo, altre per molto, altre per moltissimo. Conciossiachè o a proporzione che la bollitura si traeva più a lungo, il numero degli Animaletti diradava sempre di più, e allora l' Eccezione allegata poteva aver qualche luogo, o gli Animaletti proseguivano ad apparir numerosi, come prima, e allora l' Eccezione era nulla.

Preferii le semenze vegetabili ad altre materie, per essere attissime all' ingenerare gli Animaluzzi; e ne trascelsi di quelle, che non ristanno dal produrne, provata che abbiano l' azione del fuoco. E queste furono fagiuoli bianchi, veccia, formento sarraceno, orzo, gran turco, semi di malva, e di bietole. E perchè questa Esperienza, e l' altre avvenire fossero più esatte, cercai sempre, quando lo potei, che ciascuna spezie di semenze fosse tratta dalla medesima pianta.

Feci pur uso del tuorlo d' uovo di gallina, sapendo

che

che macerato nell' acqua abbonda ſempre di microſcopiche beſtiuoluzze.

Ella è coſa già dimoſtrata dall' eſperienza, che ad averſi il bollore dell' acqua non vi ſi richiede ſempre egual grado di calore, ma maggiore, ſe più grande ſia il peſo dell' atmosfera, e minore, ſe tal peſo ſia più piccolo. Quindi l' acqua bollente in un tempo conterrà più calore, che in un altro, ſe in quello ſia più peſante l' atmosfera, che in queſto. Perchè adunque le ſette diviſate ſemenze, e il tuorlo dell' uovo (ed altrettanto feci nell' Eſperienze inſtituite dappoi) concepiſſero pari calore, le feci bollire ad un tempo. Solamente diverſificai in queſto la coſa, che una data quantità di ciaſcuna delle ſette ſemenze (e così dicaſi dell' uovo) ſentì mezz' ora di ebollizione, un' altra quantità un' ora, una terza un' ora e mezzo, e una quarta due. Così potei mettere inſieme quattro claſſi d' Infuſioni, altre che contenevano le ſemenze, e il tuorlo di mezz' ora di ebollizione, altre di un' ora, altre di un' ora e mezzo, altre di due.

L' acqua, che adoperai per le Infuſioni fu quella ſteſſa, entro cui bollito avevano le ſemenze. Quell' acqua, che bollito aveva per mezz' ora, toccò alle ſemenze di mezz' ora di bollitura. E ſerbai la medeſima proporzione di tempo, vale a dire di un' ora, di un' ora e mezzo, di due ore, nell' acqua impiegata per le altre tre claſſi d' Infuſioni.

Ciaſcuna delle quattro claſſi d' Infuſioni era ſegnata col numero diſtinto, acciocchè nell' eſaminarle non s' incorreſſe nel pericolo di confonderle, e ſcambiarle; e tutte erano poſte nel medeſimo ſito, troppo eſſendo neceſ-

ceſſario, che ſi rimaneſſero nella medeſima temperatura.

I vaſi delle Infuſioni non erano chiuſi ermeticamente, ma ſolo con lenti turaccioli, giacchè nella preſente diſamina non erami prefiſſo altro ſcopo, che di cercare ſe l'azione del bollire a lungo protratta indeboliſca o diſtrugga il potere delle materie infuſe in ordine al produrre gli Animaletti; la qual coſa ſe è vera, deve ſuccedere tanto ne' vaſi aperti, quanto ne' chiuſi.

Per dar giudizio di queſte, e delle ſuſſeguenti Infuſioni non ſonomi mai attenuto al ſolo eſame di qualche rara gocciola tratta dalle medeſime, ed eſplorata microſcopicamente. Ne ho voluto eſplorar ſempre buon numero per ciaſcuna Infuſione, ſpeſſo accadendo, che quella Infuſione, che a giudizio d'una, o di poche gocciole cavate da lei, credevaſi ſterile, o almeno povera di abitatori, non ſia poi tale, conſultandone molte.

D' ordinario la ſuperficie delle Infuſioni ſi copre di un velo gelatinoſo, raro ſu le prime, e faciliſſimo a romperſi, ma che in progreſſo di tempo acquiſta denſità, e corpulenza. Quivi ſono ſempre più copioſi gli Animaletti, come ſcorgeſi ſperando alla viva luce l' Infuſione poſta in un vaſo di criſtallo, ed oſſervandola in tal poſizione con la lente. E queſto ſito l'ho io ſempre preferito nello ſpiar le Infuſioni.

Talora accade, che per la troppa ſpeſſezza delle Infuſioni non ſi poſſa diſcernere con chiarezza ſe vi ſieno dentro gli Animaletti, ove queſti ſono piccoli, e rari. Nel qual caſo è d' uopo diluire con acqua le gocciole, che eſami-

miniamo. Altrove ho avvertito (*a*) d' effermi valuto per le Infufioni dell' acqua ftillata, potendo la comunale indurre in errore per qualche Animaluzzo infuforio che tante volte cova in feno. Nel corfo delle Sperienze, ed Offervazioni della prefente Operetta oltre all' avere ufata la medefima acqua ftillata nel far le Infufioni, me ne fono anche valuto a diluirle quando ne era meftieri, anzi per maggior ficurezza, prima di diluirle la vifitava fempre alla lente. Un qualche Animaluzzo per accidente nafcoftovi dentro poteva in certi cafi alterare la verità dell' efperimento.

Tali cautele ficcome erano fommamente neceffarie a praticarfi, così mi fono creduto in dovere di quì avvertirle. Troppo a me preme in argomento sì importante, sì delicato di mettere in iftato i Lettori di poter giudicare non folo dell' Efperienze, e Offervazioni da me fatte, ma anche del modo, con cui le ho fatte.

Le Infufioni, che in tutte afcendevano a 32., furono inftituite il giorno 15. di Settembre, e le offervai per la prima volta il giorno 23. dello fteffo mefe. Davano tutte gli Animaletti, ma d'una maniera difeguale.

Quelle del gran turco a proporzione che più avevano bollito ne fomminiftravano o dei più piccoli, o in minor copia.

Quì adunque fembrava, che quantunque il fuoco a lungo continuato non aveffe potuto impedire il nafcimento degli Animaletti, foffe però concorfo a minorarne il nu-

(*a*) Differt. cit. Cap. IV.

mero, o ad alterarne la qualità. Ma la cosa fu ben diversa nell' altre Infusioni. Quattro, che per due ore sostenuto avevano la violenza del fuoco, si portarono meglio delle loro compagne, che sostenuto lo avevano meno, e queste furono le Infusioni di fagiuoli, di veccia, d' orzo, di semi di malva. Ma spieghiamoci di più, che il soggetto il richiede.

L' Infusione de' fagiuoli bolliti per due ore ne albergava di tre fatte, de' massimi, dei mediocri, de' minimi. I primi erano parte elittici, parte fatti a campana, e attaccati a lunghi fili, che andando si traevano dietro. I secondi tiravano al cilindrico, e i terzi al globoso, e ciascuna di queste tre fatte era sopra ogni credere numerosissima.

L' Infusione di un' ora e mezzo di bollitura ne abbracciava dei minimi, e dei massimi, ma in numero piuttosto ristretto.

Più scarso era anche il numero di quelli, che annidavano nell' Infusione di un' ora; quella poi di mezz' ora era la meno ferace di tutte.

Altri circolari, e di mezzana grandezza, altri massimi, e forniti di un adunco beccuccio erano quelli, che abitavano l' Infusione di semenze di malva due ore tenute nell' acqua bollente.

Le due Infusioni di un' ora e mezzo, e di un' ora andavano fra loro del pari nella ricchezza, e nella qualità degli Animali; e sebbene fossero superate dall' Infusione di due ore, vincevano però di molto quella di mezz' ora.

Som-

Somma era la moltitudine degli Animali fatti a mezza luna, e a campana nell' Infusione di veccia bollita due ore, tutti di mole considerabile, quando l'altra di un'ora e mezzo non ne lasciava vedere che un discreto numero di esilissimi.

Nell' Infusione di un' ora ricomparivano i fatti a campana, ma molto scarsi, e in quella di mezz'ora stentava l'occhio a scoprirne qualche piccolissimo.

Quelli, che avevano nido nell' Infusione di orzo sottoposta al bollimento di due ore erano sopra ogni espressione abbondantissimi, e grossissimi, parte di figura bislunga, parte ovale.

L' Infusione di un' ora e mezzo, e di un' ora non ne somministrava, che mediocre quantità di picciolissimi, alcuni de' quali si vedevano anche nell' Infusione di mezz'ora.

Il rimanente dell' Infusioni non aveva regola costante. Quella del grano sarraceno di bollitura di un' ora, e mezzo superò l'altre del medesimo genere. Lo stesso fece relativamente alle sue compagne quella di semi di bietola, e di uovo bolliti per un'ora. Solo è rimarcabile, che quì pure due Infusioni bollite soltanto mezz' ora scarseggiarono più dell'altre negli Animaletti.

Ne' soprammentovati racconti non ho fatto, che leggermente toccare la forma, che hanno queste diverse legioni di bestiuolette. Ragguagli circonstanziati della loro struttura, e de' singolari loro andamenti si possono vedere nella mia Dissertazione (*a*), e si vedranno anche più amplamente nel decorso di questa Operetta.

(*a*) Cap. cit.

I risultati di queste Sperienze chiaramente palesano adunque, che la bollitura delle semenze continuata a lungo non vieta agli Animalucci il nascere nell' Infusioni. E quantunque tal bollitura nel gran turco non sia stata ad essi troppo cortese, è però stata cortesissima in quattro Infusioni, come si è veduto di sopra.

Ma donde è mai, che tante volte quelle Infusioni, che per minor tratto di tempo hanno sentita la presenza del fuoco, sono men ricche di Animaluzzi? Non crederei d' ingannarmi, assegnandone la seguente cagione. Perchè costoro comincino ad apparire nelle Infusioni è necessario, che i corpi messi a macerarsi dieno qualche indizio di scioglimento nelle parti: e a proporzione, che cresce lo scioglimento, almeno fino a un dato tempo, cresce anche il numero degli Animaletti. Cotal regolarità di periodo l' ho io già indicata altrove (*a*), e in questi novelli esami avrei di che confermarla, se uopo fosse, con Osservazioni ulteriori. Ora que' semi di piante che meno hanno bollito, siccome sono stati meno investiti, e penetrati dalla scioglitrice forza del fuoco, così posti in macero non si scompongono sì presto, come gli altri, che bollito hanno di più. Non fia dunque maraviglia, se nel tempo che questi sono ricchi di Animaletti, quelli ne sieno poveri, anzi mendichi.

E questa è pur la ragione, cred' io, per cui instituite ad un tempo due serie d' Infusioni, l' una di semenze non bollite, l' altra di semenze bollite, in queste frequente-

(*a*) Ib. Capit. IV. e V.

temente abbia veduto venirci più presto gli Animaletti, che in quelle.

Quello scomponimento, che non si produce ne' grani vegetabili mediante una corta ebollizione, vi si produce per via d'una lenta, e lunga macerazione. Quindi avvenne che ne' giorni consecutivi all' Esperienze surriferite il numero degli Animaletti nelle Infusioni meno bollite fu sempre maggiore; e verso la metà di Ottobre crebbe a tale, che ciascheduna delle trenta due Infusioni ne era egualmente riboccante, riducendosi la sola differenza degli Animaletti alla diversità della forma, della grandezza, de' movimenti. E la gioconda scena di questi microscopici spettacoli mi si offerse con costanza fino ai dieci di Novembre, e apparentemente mi si sarebbe offerta di più, se di più seguitato avessi a contemplar le Infusioni.

Non debbo omettere, che poco dopo di aver messo a queste prove le accennate spezie di semenze ne sperimentai nel modo stesso, e con le stesse precise circostanze quattro altre, che furono piselli, lente, fava, e semi di canape: e i risultati convennero in questo, che più prontamente, e con più di affluenza (detrattane l' Infusione di fava) si manifestarono gli Animaletti in quelle Infusioni, che bollito avevan di più.

Ella è verità stabilita dall' universale consentimento de' Fisici, che l'acqua dopo di esser giunta allo stato dell' ebollizione, non è suscettibile (purchè possa svaporare) di maggior calore, per quanto si protragga l'azione del fuoco. E però quando diciamo, che quelle semenze che più hanno bollito, sofferto hanno maggior calore, ciò

vuole intenderſi *eſtenſivamente*, in quanto che lo ſteſſo grado di calore è ſtato in eſſe continuato di più, non già *intenſivamente*, in quanto che coll' allungarſi dell' ebollizione ſiaſi accreſciuta nelle ſemenze l' intenſità del calore. Vago adunque di ſapere, ſe all' accreſcerſi in eſſe di tale intenſità ſi veniva a recar pregiudizio al naſcere degli Animalucci, dovetti ricorrere ad altro mezzo, che fu il ſeguente. Feci riſcaldar lentamente nella macchinetta da torrefare il caffè le ſuccennate undici ſpezie di ſemenze, finchè ciaſcuna rimaſta foſſe mediocremente abbruſtolata dal fuoco. Indi ne compoſi undici Infuſioni con acqua, che ſecondo il ſolito io aveva prima fatta bollire. Ma nemmen queſto più intenſo grado di fuoco fu capace di ſminuire, non che di togliere il naſcimento degli Animalucci. Sulle prime ſi videro rari rari, come è loro ordinaria uſanza, mi ſi ampliarono in ſeguito, e alla metà di Ottobre, cioè 20. giorni da che furono fatte le Infuſioni, ingombravano talmente il liquore, che propriamente pareva tutto animato.

La pertinacia degli Animaletti nel farſi vedere nelle Infuſioni ad onta di queſto ulterior grado di fuoco, ſtimolò la mia curioſità a promoverlo anche di più. I grani furono torrefatti, come ſogliamo torrefare il caffè. E dopo la torrefazione alla maniera pur del caffè minutamente li macinai, e delle loro polveri, che per l' azione del fuoco acquiſtato avevano il color di fuligine, compoſi con acqua bollente tante Infuſioni, quante erano le ſpezie de' grani. Feci anche un' Infuſione con tuorlo d' uovo, dopo

po che sofferto aveva, giudice il Termometro (*a*), cento dieci gradi di calore.

Che più? In ciascuna delle Infusioni fecero la loro comparsa nè più, nè meno gli Animaletti, e solamente tardarono più dell' altre volte a farsi numerosi per la stagione fattasi men calda, essendo già costume di tai viventi di popolare più presto, o più tardi le Infusioni a norma del maggiore, o minor caldo dell' aria.

Quantunque in vista di tutte queste Osservazioni soddisfatto avessi anche più del dovere, alla prima Eccezione del Needham, ciò non ostante a me parve di non avere compiutamente soddisfatto a me stesso, se non esponeva a nuove torture le semenze vegetabili col far loro provare quella massima intensità di calore, che si può aspettare dal fuoco nostrale ora operante naturalmente, ora promosso dall' arte. Le brace adunque, e la fiamma di riverbero furono i due agenti, che esercitarono il loro potere contro di esse. E primamente le tenni su d' una lastra di ferro soprapposta alle brace finchè la fiamma divoratrice le avesse totalmente consunte, e convertite in carbone aridissimo, e di questo carbone, ridotto che lo ebbi in polvere, ne furono fatte con acqua bollente tante Infusioni, quante erano le semenze adoperate. Altrettanto operai del carbone generato dalla fiamma di riverbero, il qual carbone oltre all' essere di un' aridità somma, acquistato aveva una durezza considerabile. Candidamente con-

 fesso

[*a*] Il Termometro da me sempre adoperato per l' Esperienze di questo, e degli altri Opuscoli è quello ad uso del Reaumur.

feſſo che non mi ſarei mai aſpettato, che da queſto nuovo genere d'Infuſioni uſciti foſſero, come fecero i conſueti Animali. E ſiccome dopo di averli veduti, e riveduti appena poteva credere a' miei occhi, così per due volte ripetei l'eſperimento, ma con queſto di più, che al tempo ſteſſo miſi in più vaſi di quell' acqua medeſima, che adoperava all' eſperimento, eſſendo in me nato qualche ſoſpetto, che l'apparizione degli Animaletti poteſſe forſe derivare piuttoſto in grazia dell' acqua, che delle abbruciate ſemenze. Ma il vero è che nelle abbruciate ſemenze ricomparvero tutte due le volte come prima, quando nell' acqua ſola de' vaſi non ſe ne vide quaſi mai uno.

Coteſti fatti mi perſuaſero pieniſſimamente che le ſemenſe infuſe per quanto ſi ſottopongano al tormento del fuoco non laſciano di produrre gli Animaletti. Dal che ne viene per dirittiſſima, ed innegabile conſeguenza, che non ſolo non ha luogo la prima Eccezione moſſa contro di me dall'ingleſe Naturaliſta, ma che la ſua *forza vegetatrice* è un puro pretto lavoro di fantaſia. Imperocchè quando per la troppa violenza del fuoco non dovevano le Infuſioni produrre Animaletto di ſorta alcuna, per eſſerſi in eſſe diſtrutta onninamente cotal forza vegetatrice, allora è per l'appunto, che ne ſono doviziosiſſime. E però reſta a conchiuderſi, che ſe ne' vaſi ermeticamente ſerrati, e tenuti per un'ora nell'acqua bollente non nacquero gli Animaletti, tale mancanza dee rifonderſi in tutt'altro, che nella cagione ideata dal noſtro Autore.

CA-

CAPITOLO III.

Esame della seconda Eccezione del Sig. di Needham all' Esperienze del fuoco, cavata dal supppesto scemamento di elasticità nell' aria rinserrata ne' Vasi prodotto da soverchio ardore del fuoco.

L'Esame di quest' altra Eccezione si riduce nel fondo a due cose; primo all' assoggettare un dato numero di vasi ermeticamente serrati al calore del fuoco graduato in guisa, che altri lo sentano meno, altri più, osservando intanto se a misura dell' accresciuto calore dirada, oppur si toglie il nascimento degli Animali infusorj: secondo nell' indagare se in questi accrescimenti di calore si abbiano argomenti di diminuzione di elasticità nell' aria rinchiusa. La diligente ricerca di queste due cose a me pareva che dovesse accendere una fiaccola chiara abbastanza per vedere se era fondata, o no la seconda Eccezione. Per esaminare adunque convenientemente l' una, e l'altra mi diedi a serrare ermeticamente ne' vasi quelle undici spezie di semenze vegetabili, di che ho parlato nel secondo Capitolo. Ma a procedere con le dovute cautele era necessario che nell' atto di serrare i vasi alla fiamma di riverbero, l' aria che dentro vi resta imprigionata non soggiacesse a rarefazione sensibile, e conseguentemente non venisse a perdere di sua elasticità, la qual rarefazione sicuramente succede se investendo con la fiamma i colli de' vasi,

vasi, e rendendoli molli, si serrino immantinente senza premettere altra preparazione. Imperocchè spandendosi allora quell' attivissimo fuoco per l' interna lunghezza de' colli, ed innoltrandosi sovente fino al ventre de' vasi, non può a meno di non iscacciare da quelli gran parte dell' aria, che contenevano; dal che ne viene, che quella porzione, che dal sigillo ermetico chiusa vi resta, sia più o meno rarefatta, e a proporzione meno elastica. In effetto se dopo il raffreddamento de' vasi si rompa il sigillo ermetico, odesi quasi sempre un sottil fischio, da altro non procedente, che dall'aria esterna, che con empito si caccia nel foro, per trovar colà dentro minor resistenza. E veramente che cotal fischio sia originato dall'ingresso dell' aria esterna ne' vasi lo manifesta evidentemente la fiamma d' una candela posta in vicinanza del sigillo ermetico quando si rompe, la qual fiamma in quel momento è cacciata con forza alla bocca del foro, fino a spegnersi qualche volta. Di più se rivolto allo ingiù il vaso si attuffi nell'acqua la punta sigillata, e quivi essa si rompa, l'acqua subitamente insinuatasi nel foro aperto si solleva dentro al vaso a maggiore altezza del livello dell'acqua esteriore, argomento convincentissimo, che l'aria del vaso è più rarefatta, e quindi meno elástica dell' aria esteriore. A non incorrere adunque in questo incomodo assottigliava primamente i colli con la fiamma di riverbero finchè andassero a morire in un tubetto presso che capillare. Li lasciava indi raffreddare, poi spigneva la punta della fiamma dove i colli contratta avevano maggior sottigliezza, e così quasi in un momento si serravano ermeticamente,

sen-

ſenza che l'aria interna ſi foſſe punto alterata come raccoglievaſi dal niun fiſchio delle punte de' vaſi in rompendole.

Aſſicuratomi con tal metodo, che il corpo dell'aria rinſerrata ne' vaſi era della medeſima denſità, che quello dell'atmosfera, prima di paſſare a far loro ſentire il calore, era neceſſario che cercaſſi ſe dal ſemplice reſtar chiuſi nei vaſi i grani infuſi ne veniſſe nocumento al naſcere degli Animaluzzi, acciocchè ſe mai queſto foſſe accaduto non ſi rifondeſſe quella colpa nel fuoco o nell'aria alterata, che doveva rifonderſi nella chiuſura de' vaſi. Di queſta circoſpezione mi avevano ammonito altre Eſperienze (*a*), dalle quali aveva imparato che per cagione del ſigillo ermetico primamente non naſcono gli Animali infuſorj, che ne' vaſi grandi; ſecondamente che non ci naſcono ſempre; in terzo luogo, che quando vi naſcono non ſono mai in tanto numero come negli aperti. Il fatto inſegnommi che in queſte nuove Eſperienze tale circoſpezione non poteva ommetterſi, poſciachè ad onta d'eſſere i vaſi di tenuta capace, due ſemenze ceſſarono dall'ingenerare gli Animaletti, e queſte furono i fagiuoli, e i piſelli. Le altre nove ſpezie di ſemenze ne produſſero diſcretamente. Attenutomi pertanto a queſte nove ſole, che ad onta del ſigillo ermetico mi aſſicuravano del producimento degli Animali, a ciaſcuna di loro feci provare il fuoco in tal guiſa.

Nove vaſi provveduti di eſſe, e chiuſi ermeticamente

te

(*a*) Diſſer. cit. Capit. X.

te tenni immersi per mezzo minuto primo nell'acqua bollente; nove altri per un minuto; altri nove per un minuto e mezzo, e nove altri per due minuti. Onde mi trovai avere trentasei Infusioni, in nove delle quali esistevano i semi di mezzo minuto di ebollizione, in nove altre quelli d'un minuto, in altre nove quelli d'un minuto e mezzo, e in nove altre quelli di due. Per sapere quando presso a poco doveva visitare queste Infusioni chiuse ermeticamente, ne instituiva al tempo stesso delle simili ne' vasi aperti, e quando queste abbondavano di Animaletti, apriva, e visitava le sigillate. Dopo undici giorni adunque ridondando di Animalucci le nove Infusioni aperte, avvisai di visitare le serrate; ma ecco che in quello ch' io ruppi il sigillo ermetico al primo vaso, si sentì dalla parte del foro un romoretto, un sottil fischio non dissimile all'accennato poc'anzi. Allora mi corse per l'animo, che veramente il fuoco pregiudicato avesse all'elaterio dell'aria interna de' vasi, e che perciò la seconda Eccezione del Needham fosse fondata. Fattomi adunque più curioso, mi diedi ad osservare attentissimamente quanto succedeva nello spezzare l'ermetico sigillo al rimanente de' vasi. Il fischio non lasciò in tutti di farsi sentire, ma ben tosto fui reso certo che veniva da contraria cagione, cioè da maggiore elasticità dell'aria interna rispetto all'esterna. Primo, perchè presentando la fiamma d'una candela al foro nell'atto che si apriva, la fiamma era cacciata alla parte contraria al foro, spegnendosi per lo più. Secondo perchè due volte tocco appena con ferro il sigillo ermetico, spiccossi dai vasi, balzando innanzi per più

d'una

d'una ſpanna. Terzo, perchè fatta andar l' Infuſione alla parte del ſigillo ermetico, indi rotto eſſo ſigillo, in quell' iſtante l' Infuſione veniva ſpruzzata fuori con violenza. Quarto, perchè rotto il ſigillo ſott'acqua, queſta in luogo di ſollevarſi nel collo del vaſo, ſi sollevava al di fuora, talchè il livello per qualche momento ſi faceva più alto. Argomenti tutti, che provano ad evidenza la maggiore elaſticità dell'aere interno. Sebbene riflettendo poſcia alla natura de' corpi, che erano in macero, conobbi che la coſa non poteva ſuccedere diverſamente. Le ſemenze vegetabili contengono dentro di ſe, come è notiſſimo, un' inſigne copia di aria. Queſt'aria nello ſcioglierſi delle ſemenze per via del calore, e della macerazione dovrà dunque ſprigionarſi, ed uſcirne, rendendo così più denſo, e più elaſtico il rinchiuſo corpo dell'aria. Non niego però che quel ſovrappiù di elaſticità non derivi in parte da un fluido elaſtico, ſcopertoſi già ne' Vegetabili, che è di natura apparentemente diverſa dal fluido aereo.

Facciamci ora a raccontare quanto m'avvenne di ſcoprire nelle ſuggellate Infuſioni all' eſaminarle col microſcopio. Fu grande la mia ſorpreſa nel vedere come quì il fuoco, quantunque appena comparabile a quello, di che ho parlato nell' antecedente Capitolo, potuto aveſſe tanto contro al naſcere de' noſtri Animali. Deſolò affatto alcune Infuſioni, e riduſſe l'altre a tale di miſeria, che non dieder fuora che Animaletti tanto eſili, che ſembravano punti, e nulla meno che ſtati foſſero, nulla ſarebbon paruti. Immagini il Lettore di aver preſenti due laghi, in un de' quali nuotino peſci d' ogni grandezza, comin-

ciando

ciando dalle balene, e venendo giù per gradi d' impicciolimento fino ai più minuti, e nell' altro lago nuotino soltanto pesciolini niente più grandicelli delle formiche, ed avrà una sensibile idea degli Animali che manifestaronsi nelle nove infusioni aperte, e di quelli, che contemporaneamente mi apparvero nelle chiuse. E ciò che in me accrebbe la maraviglia fu il vedere come il fuoco di mezzo minuto recato avesse lo stesso svantaggio agli Animaletti, che quello de' due minuti. I semi che diedero questi Animaletti inesprimibilmente piccoli furono le fave, la veccia, il formento sarraceno, le semenze di malve, il grano turco, e la lente. Negli altri tre semi per quanto vi frugassi, e rifrugassi dentro con l' occhio, non seppi mai discernere il minimo che di animato.

Raccolsi adunque da questo saggio di Esperienze, che il bollore dell' acqua di mezzo minuto era stato fatale agli Animali di statura massima, mediocre, e piccola (ch' io chiamerò Animali d' *ordini superiori*, per uniformarmi alla concisa espressione dell' illustre mio Amico il Signor Bonnet (a)) quando il bollore di due minuti era stato innocente riguardo agli Animaletti infinitamente piccoli, che chiamerò d' *ultimo ordine*. In vista di questo doppio risultato mi si offerivano da esaminarsi due Problemi, l' uno, se promovendo al di là di due minuti l' ebollizione si veniva a togliere il nascimento degli Animaletti d'ultimo ordine; l'altro se abbreviando al di quà d'un mezzo minuto l'ebollizione si ve-

(a) Veggasi la prima Lettera dissertatoria di questo celebre Autore, che vien dopo il presente Opuscolo (Artic. V. VI.).

ſi veniva a permettere il naſcimento di quelli d'ordini ſuperiori. L'uno, e l'altro Problema non potendo eſſere più adattato alle circoſtanze, tentai di averne la ſoluzione, ricorrendo alle ſeguenti Eſperienze.

Cominciai adunque dal primo, e praticando i metodi già diviſati, tenni i vaſi racchiudenti ermeticamente le ſei ſemenze produttrici degli Animaletti d'ultimo ordine quando due minuti e mezzo immerſi nell'acqua bollente, quando tre minuti, quando tre e mezzo, quando quattro.

Spezzato al dovuto tempo il ſigillo ermetico ai vaſi, che erano 24., ſi trovarono bensì mancanti affatto degli Animali d'ordini ſuperiori, ma non già di quelli d'ultimo ordine. Tutte ſei le Infuſioni ne ſomminiſtrarono chi più, chi meno.

La rottura de' ſigilli per lo più non andava diſgiunta dal ſolito fiſchio, che anche quì derivava dalla violenta uſcita dell'aria dai vaſi, ſiccome più elaſtica, come ne rimaſi convinto dal riſcontro delle prove mentovate di ſopra, e da una nuova, che non poteva eſſere più deciſiva, la quale fu di vedere alzarſi il mercurio al diſſopra del ſuo ſegno in un piccol barometro rinſerrato in un Recipiente pieno d'aria nello ſtato naturale, ogni qual volta nel Recipiente (per la cima del quale era inſerito il collo di uno de' vaſi ſuggellati) io veniva a rompere il ſigillo ermetico. E quì noterò in paſſando, per non averlo a ripetere, che quell'effetto dell'aria interiormente condenſata ne' vaſi ſi manifeſtò quaſi ſempre nell'altre ſperienze del fuoco, di che in progreſſo io ſono per ragionare.

Pro-

Produssi l' ebollizione col tenere tuffati i vasi nell' acqua bollente per sette minuti; poscia al dovuto tempo visitai le Infusioni. In tutte sei mi apparirono nè più, nè meno gli Animaletti d'ultimo ordine.

Che più? Ostinatamente si sostennero costoro, malgrado l'esser rimaste le infusioni per dodici minuti nell'acqua bollente.

Nè taluno peravventura opinasse, che qualche ottica illusione mi avesse fatto prendere l'ombra per cosa salda, col farmi credere Animaletti d'ultimo ordine ciò che non è che l'effetto o delle infuse materie, che da una lenta fermentazione si vanno sciogliendo, o della loro lubricità, per cui ad ogni piccol urto o tremore si muovon di luogo, o d'uno spirito attuoso, e volatile, che le penetra ed agita, o di uno svaporamento delle medesime più o meno accelerato, o veramente più o meno abbondante, o di una vigorosa attrazione, od anche ripulsione, per cui le particelle della materia vicendevolmente si accostano, oppure si allontanano, o di sottilissime bollicelle d' aria, che incessantemente si sprigionano, o di qualche altra accidentale cagione, che induca l'occhio in errore. Imperocchè quanto queste, ed altrettali ingannatrici apparenze possono imporre a chi comincia ad addestrarsi nella difficil arte di bene sperimentare, e osservare, tanto facilmente si scoprono, e si sanno ridurre al loro giusto valore da chi per molti, e molti anni si esercita su i Microscopj, ed ha fatto uno studio particolare, e ben lungo intorno a questi diversi ordini d'infinitamente piccoli.

Cotesti Animaletti d'ultimo ordine quantunque a petto

to di quelli degli ordini superiori sieno menomissimi, non sono però in se tanto minuti, che non differiscano fra loro nella forma, e nella grandezza. M'astengo dal divisarne le fattezze per non crear noja nell'animo del Lettore.

Io avrei voluto produrre ulteriormente il calore, col tenere più a lungo tuffati i vasi nell'acqua che bolle, ma la natura de' vasi di vetro, che allora aveva, non mi permise di farlo, atteso che i vasi dopo l'aver provato il bollore dell'acqua per pochi minuti cominciavano or l'uno or l'altro a scoppiare, e per averne de' sani un numero sufficiente alle mie esperienze, posso dire che me ne andarono a male per ben due terzi.

Vetri più acconci a resistere al fuoco mi riuscì di avere in appresso, i quali perciò potei soggettare più a lungo all'ebollizione sì veramente che l'acqua inserviente per le Infusioni suggellate fosse in poca dose; altrimenti si era sicuro di vedere scoppiar tutti i vasi. A non diffondermi in minuti racconti riferirò la somma delle Osservazioni. La bollitura di mezz' ora non si oppose al nascimento degli Animaletti d'ultimo ordine, i quali chi più, chi meno popolarono tutti i vasi. Fu solamente la bollitura di tre quarti d'ora, o poco meno, che ebbe la forza di rendere affatto sterili di Animaletti tutte sei le Infusioni.

Si sa che il calore dell'acqua bollente è di 80. gradi all'incirca. Che le Infusioni suggellate conceputo avessero per lo meno un tal grado di caldo, lo dichiarava il sensibile bollir di esse per tutto quel tempo, in cui bolliva l'acqua circondante i vasi. Dissi *per lo meno*, noto già

essendo ai Fisici, che l'acqua ove bolla in un vaso chiuso acquista maggiore intensità di calore, di quello faccia bollendo in un vaso aperto.

Avuta la soluzione del primo Problema, che era di cercare fino a quanto al di là dei due minuti si doveva allungare il bollimento delle Infusioni chiuse per impedire il nascimento degli Animaletti d'ultimo ordine, restava a cercarsi la soluzione del secondo, che era l' inverso, vale a dire quanto al di quà di un mezzo minuto primo si doveva abbreviare l'ebollizione, perchè ci nascessero gli Animali d' ordini superiori. Per chiarirmene ricorsi ad un orologio a secondi, regolandomi con questo nel tener tuffati i vasi nell'acqua bollente per un dato numero di secondi, cominciando al di sotto immediatamente dei trenta, ossia d'un mezzo minuto primo. Ma il fatto è, per dir tutto in una parola, che un solo minuto secondo di ebollizione fu bastante ad impedire il producimento degli Animali d'ordini superiori. Non mi restava dunque che ricorrere a un calore minor di quello dell' acqua bollente cioè al grado 79. 78. 77. 76. ec. finchè giunto fossi a quel grado, che non si opponeva al nascimento di quest' ordine di Animali. E per essere veramente sicuro, che il calore avesse avuto tutto il tempo d' insinuarsi dentro alle Infusioni, faceva soavemente riscaldar l'acqua, dentro cui erano i vasi, tenendoveli immersi, finchè il calore dell' acqua giunto fosse a quel grado, ch' io voleva, lo che conosceva dal termometro tuffato in essa, e posto accanto dei vasi.

Ma il retrocedere minutamente di grado in grado, fa-

facendo per esempio sentire alle Infusioni prima il settantesimo nono, poi il settantesimo ottavo, indi il settantesimo settimo ec. era faccenda operosissima, e piena d'immensa noja. Il retrocedere per salti, che apportassero rimarcabile diversità di calore, come passando dall' ottantesimo grado al sessantesimo, da questo al quarantesimo ec. poteva produrre inesattezza nell' osservazione, dare potendosi, che i ricercati Animali non solo cominciassero a manifestarsi in quel grado, ma in altro assai meno retrogrado. E però stimai idoneo il pigliare un temperamento di mezzo, che per l'una parte mi sminuisse l' operosità nello sperimentare, e che per l'altra mi liberasse dalla taccia di Osservatore inesatto. La retrocessione adunque procedette di cinque in cinque gradi, cominciando dal settantesimo quinto, e passando al settantesimo; da questo al sessantesimo quinto, e dal sessantesimo quinto al sessantesimo. Onde quattro furono le serie di Esperimenti instituiti, che corrisposero a questi quattro numeri: 75. 70. 65. 60. e contenendo ogni serie le suddette nove spezie di grani, mi trovai avere trenta sei vasi, a' quali ruppi il sigillo ermetico, trascorso già l' intervallo di tempo richiestovi per la generazione degli Animali. Ma il vero si è, che neppure in un solo di questi trenta sei vasi ebbi il contento di vedere gli Animali in questione. Rilevai adunque, che nè anco il sessantesimo grado di calore, cioè un calore venti gradi minore di quello dell' acqua bollente permette agli Animali d' ordini superiori l' apparire nelle Infusioni ermeticamente serrate. Continuata pertanto la medesima retrograda progressione di cinque

in cinque gtadi, dal 55. inclusivamente venni fino al 35.; onde quì essendo cinque le serie degli esperimenti, 45. si furono i vasi sperimentatori.

Dissi io già che maravigliatissimo fui al vedere la copia sterminata di Animali d'ogni forma, e d'ogni grandezza nelle Infusioni aperte, che sofferta avevano la potentissima fiamma di riverbero (*a*): ma non minore fu la mia sorpresa nel non trovarne un solo di quelli d' ordini superiori nelle Infusioni chiuse ermeticamente, non ostante che l' ultima serie non avesse sentito, che il moderatissimo calore di gradi 35.

Restava a provar pochi gradi ancora, giacchè omai ci accostavamo al calore dell' atmosfera, il quale in que' giorni per essere verso la metà di Luglio ascendeva all' ombra ai gradi 25. Diciotto furono i vasi, che misi alla prova, nove de' quali sentirono il grado trentesimo, e nove il ventesimo quinto. Nessuno di quelli del grado trentesimo produsse gli Animali d'ordini superiori, ma li produssero bene tutti nove i vasi del grado ventesimo quinto. In ciascuno adunque di questi vasi fuvvi quella quantità, e qualità di Animali, che osservato aveva nelle medesime Infusioni chiuse, ma che provata non avevano la presenza del fuoco.

Da questo fatto era facile venire in chiaro del grado preciso, che cominciava ad essere fatale a questi Animali, dovendo essere o il trentesimo, o un altro frapposto al trentesimo, e al vigesimo quinto. E trovai essere il vigesi-

(*a*) Capit. II.

gesimo ottavo. Nel vigesimo settimo si facevano rari quelli d'ordini superiori, e nel vigesimo ottavo non ci apparivano più che quelli d'ultimo ordine.

Ho indicato verso il principio di questo Capitolo il metodo da me tenuto circa il tempo di aprir le Infusioni. Quantunque volta ne instituiva delle chiuse ermeticamente, ne instituiva contemporaneamente delle aperte. Ed affidate le une, e le altre al medesimo sito, perchè tutte si rimanessero nella medesima tempera, quando le aperte abbondavano in Animaletti d'ogni ordine, apriva, e visitava le chiuse. Un tal metodo emmi sempre paruto di tutti il migliore. Pure in veggendo gli Animali d'ordini superiori sì restii al nascere, più d'una volta l'ho variato. Qualche fiata apriva le Infusioni più presto del consueto, qualche altra più tardi; non di rado aspettava lunghissimo tempo, ma ciò non ostante tornava sempre la stessa cosa; ed in fine rimasto sono persuasissimo che il non nascere di così fatti Animali non deriva dalla parte del tempo più o men lungo; ma sì bene dall'azione del calore, per cui restano penetrati i vasi serrati.

Prima di por fine alle Esperienze di questo Capitolo, e di farvi sopra quelle ponderazioni, che meritano, diciamo una parola del morire degli Animalucci infusorj in generale, dappoichè sì a lungo si è parlato del loro nascere. Veduto abbiamo che quelli d'ultimo ordine nidificano ne' vasi chiusi prima soggettati all'ottantesimo grado di calore, e gli altri d'ordini superiori appena in quelli che provato ne hanno il venzettesimo. Sarebbe adunque paruto, che sottoponendo gli uni, e gli altri all'azione

del calore dovuto aveſſero aſſai più reſiſtere gli Animaletti d'ultimo ordine, che quelli d'ordini ſuperiori. Eppure quel preciſo calore, che toglie di vita gli uni, toglie anche gli altri. E' adunque oſſervazione coſtante, che sì i primi, che i ſecondi laſciano di vivere nel grado trenteſimo terzo di calore, o al più nel trenteſimo quarto.

Due ſono i Riſultati più rilevanti delle fin quì eſpoſte Eſperienze. Riguarda il primo la ſomma efficacia del fuoco ſu le chiuſe Infuſioni per riſpetto al renderle ſterili d'una infinità di viventi. Nelle Infuſioni aperte è ſomma anzi incredibile l'affluenza, e la varietà di coſtoro. Nelle Infuſioni chiuſe, e paſſate pel fuoco fa d'uopo l'aguzzare la viſta per diſcernerne una ſola ſchiatta, che poſſiamo anche chiamar l'infima di tutte, quanto almeno alla grandezza. Non può dirſi che il chiuſo, come ſemplice chiuſo produca tanta ruina, veduto eſſendoſi che non fa altro, che ſminuire il numero di que' viventi. Reſta dunque a conchiuderſi, che veramente ſia il fuoco. Ma in qual modo ne ſarà egli l'autore? Non poſſiamo penſar che lo ſia rendendo inette le materie infuſe al produrre gli Animaletti. L'inſuſſiſtenza di queſto appiglio ſi è veduta al diſteſo nel ſecondo Capitolo. Ma nemmeno potrà accagionarſene il fuoco in quanto che ſpogli in parte l'aria interna del ſuo elaterio. Concioſſiachè o ſi conſidera l'aria interna quando i vaſi ſi ſerrano a fuoco, e allora per le diligenze da me praticate ſi è veduto non intervenire il minimo sbilanciamento tra eſſo lei, e l'eſterna. O ſi conſidera all'aprimento de' vaſi, e in quel caſo tanto è lungi che ſia meno elaſtica, che anzi lo è di più dell'aria eſte-

rio-

riore. Il qual sovrappiù di elasticità nemmeno si potrebbe immaginare che fosse di pregiudizio al nascere de' nostri Animali, veduti avendoli io comparire in que' vasi, l'aria interna de' quali aveva io condensata a segno d'essere due o tre volte più elastica del consueto. Rimarrà pertanto a conchiudersi, che quivi entro non appariscono gli Animali d'ordini superiori, perchè il calore vizia o guasta i loro principj producitori. Ma alcun poco più sotto comprenderassi anche meglio la forza di questa conchiusione.

Il secondo Risultato delle addotte Esperienze è l' inverso del primo, risguardando egli la costanza, o a dir meglio pertinacia nel nascere degli Animaletti d' ultimo ordine nelle Infusioni chiuse, e bollite, il qual Risultato nol trovo niente più favorevole del primo pel Signor di Needham. Intanto, secondo lui, le mie Infusioni bollite per un'ora rimasero sfruttate affatto di Animaletti, in quanto che accresciuto avendo di troppo il fuoco, ho ridotta al niente la sua forza vegetatrice, ed ho alterato l'elaterio dell'aria de' vasi (*a*). Quindi, perchè io vegga comparire gli Animaletti nelle Infusioni, ei mi prescrive il tempo, in cui debbo tenerle esposte al calore, *tanto* cioè, per usare le sue parole, *quanto basta a distruggere le uova delle farfalle da seta* (*b*), che è quanto dire un calore, che arrivi al grado 47. ovvero 48. nel termometro Reaumuriano, essendo questo appunto quel grado, come vedrassi nel seguente Capitolo, che rende inabili al nascere coteste uova. Ma non solo in tal grado non hanno

(*a*) Capit. I. (*b*) Lib. cit. pag. 217.

no cessato di farsi vedere gli Animaletti d' ultimo ordine, ma neppure nel grado 80., tirato anche a lungo sopra mezz' ora.

E questi sono i fatti, che ad oggetto di esaminare il merito di quelle due Eccezioni ho fin quì potuto raccogliere, i quali fatti si è veduto quanto poco bene vadano con esse d' accordo. Se adunque nell' Esperienze del fuoco, di cui favello nella mia Dissertazione, io non trovai ragionevol motivo, che mi obbligasse ad ammettere la forza vegetatrice immaginata dal nostro Autore, in queste nuove Esperienze trovo anzi fortissime ragioni, che mi astringono a rigettarla come repugnante, e chimerica. E siccome allora non potei dissimulare la propensione che aveva in favore de' germi, come autori degli Animalucci infusorj (così stimolato dall' Esperienze) adesso non ho difficoltà a dire, che cotal propensione sia omai in me passata in piena persuasione. Imperocchè se l' apparimento degli Animali ne' vasi chiusi, e passati pel fuoco non si ha in grazia della forza vegetatrice, che determini le sostanze infuse a passare dello stato di Vegetabili a quello di Animali, come vorrebbe il Needham, io non veggo qual' altra illazione trar possiamo che questa, che dunque il natale dei medesimi si debba ascrivere ad ovetti, o semi, o corpicciuoli preorganizzati, che dir li vogliamo, e che chiameremo col nome generico di germi. E che veramente l' origine de' nostri Animalucci sia tale lo proveremo direttamente nel decorso dell' Operetta con l' autorità di molti, e incontrastabili fatti.

In questa sentenza però ci si offre un' obbiezione

che

che puote eſſer fatta, e che la mia imparzialità non mi acconſente di diſſimulare: e queſta è, che parlando de' germi, che ſi ſviluppano in Animalucci d' ultimo ordine biſognerà dunque dire, che queſti germi abbiano reſiſtito al fervore dell' acqua bollente, e ci abbiano reſiſtito per quaſi tre quarti d' ora; quando non ſi voleſſe piuttoſto penſare, che dopo il raffreddamento de' vaſi ſieno paſſati dall' aria eſterna alle rinchiuſe Infuſioni, inſinuatiſi pei pori del vetro, ſuppoſizione l'una, e l' altra ſe non impoſſibile, almeno difficiliſſima da concepirſi.

Queſta obbiezione però la chiamerei piuttoſto un dubbio, una difficoltà, che una vera obbiezione, giacchè ponderata ben bene ſi riduce a queſto, ſe vi poſſano eſſere in natura dei germi di Animali, che o per la loro ſottigliezza trovino il paſſaggio attraverſo del vetro, o per la loro coſtituzione non periſcano nell' ardore dell' acqua bollente. Quanto alla prima ipoteſi, quantunque io non la trovi aſſolutamente repugnante, dare potendoſi, che ſiccome eſiſtono Animali, che per l' eſtrema loro picciolezza non avremmo mai creduto, che ci foſſero, ſe l'acutezza de' microſcopj non ce li aveſſe fatti vedere, così vi ſieno de' germi, che per eſſere ſproporzionatamente più piccoli trovino un libero ingreſſo ne' vani de' corpi, pure relativamente a' noſtri Animaletti non ſaprei indurmi ad ammettere coteſta ipoteſi per le ſeguenti ragioni. Primo perchè eſſendo la grandezza de' germi proporzionata a quella degli Animaletti, come ho potuto vedere in più d' una ſpezie (*a*), ed eſſendo d' altra parte gli Animaletti d' ul-

(*a*) Part. II. Capit. XI.

d' ultimo ordine in se stessi considerati di qualche sensibil mole, pare diritto il pensare, che anche i loro germi abbiano in se qualche grandezza, non del tutto sprezzabile; tale almeno da non poter trovare l' ingresso nel vetro; vedendosi massimamente, che non ve lo trovano altri corpicelli verosimilmente più sottili di essi, quali sono le particole dell'aria, e dell' acqua, e quelle degli odori i più acuti, e i più penetranti (*a*). In secondo luogo questa spezie di Animaletti non solo nasce ne' vasi di vetro, ma in quelli eziandio di metallo, sigillati con lo stesso metallo, e tenuti per più di mezz'ora nell' acqua bollente, come ho provato per due volte, quantunque in tal caso per l'angustia maggiore de' pori, o almeno per la loro tortuosità, e irregolar posizione, non fosse credibile, che i germi potuto avessero penetrar le pareti del metallo. Per ultimo se vera fosse cotal ipotesi, gli Animaletti d' ultimo ordine dovrebbero nascere egualmente bene ne' vasi tenuti all'ebollizione per poco, o per molto, tempo, giacchè nell'uno, e nell' altro caso il passaggio de' germi per la sostanza de' vasi sarebbe egualmente felice; quando sappiam per l' opposito, che dopo il bollimento di tre quarti d'ora non ne nasce più un solo.

Siamo adunque indotti a pensare, che la loro origine provenga da germi rinchiusi là dentro, i quali per un dato tempo resistano alla violenza del fuoco, ma in fine soccombano. E siccome gli Animali d'ordini superiori ci nascono solamente, ove il calore sia stato di gran lunga più ri-

[*a*] Accadem. del Cimento.

rimeſſo, quindi è neceſſario inferire che i germi degli Animali d'ordini ſuperiori ſi riſentano molto più preſto, che quelli degli Animali d' ultimo ordine. Da queſto biſognerà pure dedurre, che quella farragine di Animali d'ordini ſuperiori, che ne' vaſi aperti ſi manifeſta nelle ſemenze non ſolamente ſoggettate all'acqua bollente, ma all'attiviſſima fiamma di riverbero (*a*), non naſca già in quanto che i germi di quegli Animali reſiſtito abbiano a tanto calore, ma in quanto che altri novelli germi ſi ſieno rammeſcolati alle Infuſioni dopo la ceſſazione del fuoco.

Ma abbiamo noi qualche pruova, qualche argomento valevole a togliere in noi, o almeno a ſminuire la natural repugnanza nel credere, che i germi degli Animali d' ultimo ordine poſſano reſiſtere al bollore dell' acqua? Favellando dei germi, o delle uova degli Animali a noi cogniti ci coſta egli che ve ne ſia alcuno di ſimil tempra? Certamente per quelle notizie, che abbiamo, non è noto preſſo noi un tal genere d'uova. Me ne ſono alquanto trattenuto nel Capitolo nono della mia Diſertazione, facendo vedere come molte ſpezie d'uova d'inſetti, oltre a quelle degli uccelli, periſcono in un calore eziandio minore di quello dell' acqua bollente. Ho moſtrato di più, che nel calore dell' acqua bollente vanno a male le ſemenze delle piante, quelle eziandio, che armate ſono di duriſſima ſcorza. Vero è però che di queſte uova, e di queſte ſemenze io ne poteva mettere alla pruova maggior numero. Eſſer poteva, ch'io ne trovaſſi alcune atte a reſiſtere a un tale cimento

(*a*) Capit. II.

mento. E quanto alle femenze, non mi vedeva abbandonato d'ogni fperanza dal confeguirlo, letto avendo dopo nel Duhamel, che a lui riufcì di far nafcere del formento, che fofferto aveva dentro a una ftuffa un calore dieci gradi fuperiore a quello dell'acqua bollente, cioè il grado novantefimo. Ed era ben credibile, che quella femenza non foffe fola. Ed effendo le uova tanto analoghe alle femenze, così fatta analogia in certo modo mi lufingava, che effer poteffe lo fteffo di alcune di quefte. Cotefti almeno erano incentivi per me, onde tentare novelle fperienze fu le uova, e fu le femenze, invitatoci in modo diftinto dal fingolariffimo fenomeno degli Animalucci d'ultimo ordine nati nelle Infufioni bollite. E in evento, che le uova, e le femenze refiftito non aveffero al bollore dell'acqua, faria almeno ftato bene fiffare il grado che le une, e le altre potevano fofferire, facendole paffare fotto diverfi gradi di calore, finchè giunto fi foffe a quello, che loro era fatale.

Ma tentar volendo così fatte Sperienze, non doveva tralafciarfi un confronto, e quefto era di vedere, fe a quel modo che gli Animalucci d'ultimo ordine refiftono al fuoco molto di meno de' loro germi (veduto effendofi perir tutti nel folo grado 34.), così gli Animali, e le Piante foccombano più facilmente delle uova, e delle femenze, e quale ne fia la proporzione, che vi fi offerva. Non potendo pertanto tutti quefti tentativi che dare gran lume alle prefenti ricerche, ho procurato di realizzarli con le Sperienze, che forniranno materia all'entrante Capitolo.

CA-

CAPITOLO IV.

Uova, ed Animali, Semenze, e Piante ſottopoſte a diverſi gradi di calore.

FAttemi peſcare in Maggio uova di rane poche ore appreſſo di eſſere ſtate affidate dalle madri all' acqua dei foſſati, le ſcompartii in parecchie eguali porzioni, a ciaſcuna delle quali provar feci diverſo calore. Adoperava così. Ogni porzione di uova era immerſa nell' acqua di un vaſo, dentro alla quale era pure immerſa ad eguale profondità la palla di un termometro. Indi ſottoponeva al vaſo un fuoco piuttoſto lentamente operante, e quando il termometro era aſceſo al grado di calore, ch' io voleva, levava le uova, mettendone ciaſcuna porzione in un vaſo a parte provveduto d' acqua non avente che il calor naturale. Dieci erano i vaſi, eſſendo dieci le porzioni dell' uova, che ſentito avevano diverſi gradi di calore, e queſti gradi furono li ſeguenti: 35. 40. 45. 50. 55. 60. 65. 70. 75. 80.

Le uova dei gradi 35. 40. 45. non riſtettero dal naſcere; con queſta ſola differenza, che quelle del grado 35. nacquero quaſi tutte, quelle del grado 40. nacquero in minor numero, ed in menomiſſimo l' altre del grado 45. Le uova degli altri gradi ſi putrefecero tutte.

Il calore del fuoco nulla concorſe nell' accelerare, o nel ritardare il naſcimento dell' uova. I girini vennero a luce contemporaneamente dalle uova ſoggettate al fuoco,

e da

e da quelle che non lo avevano provato, giacchè per farne un confronto tenute aveva qualche uova in riſerbo.

Veduto fino a qual ſegno poſſa eſaltarſi il calore ſenza pregiudicare al naſcer dell' uova ranine, doveva indi cercare coſa era per accadere ai girini nati da queſt' uova, ſoggettandoli alle ſteſſe pruove. Si moſtrarono men forti alla potenza del fuoco, eſſendo tutti periti nel trenteſimo quinto grado.

Sperimentati i girini, oſſieno le rane piccole, paſſai a ſperimentare le adulte. Eſſendovene di più generazioni, credetti ben fatto l' appigliarmi a quella, da cui erano uſcite le uova da me adoperate. Erano queſte rane di color verde ſul dorſo, e di ſtatura piuttoſto piccola, ſolite a frequentare i foſſati de' campi, e de' prati. Sottoponendole al fuoco le laſciava in libertà dentro all'acqua di un vaſo sì, che poteſſero a loro talento guizzare nel fluido, venire alla ſuperficie, reſpirare ec.; ſolamente per via d'un coperchio era loro impedita l' uſcita dal vaſo. Ma eſſe pure perivano tutte giunto il calore poco più poco meno al grado trenteſimo quinto.

So eſſervi Oſſervazioni, che dimoſtrano, che le rane abitatrici de' bagni caldi vivono in un calore più forte del trenteſimo quinto. Così ne' Bagni di Piſa per relazione del chiariſſimo Cocchi non ſi riſentono nel grado 111. del Termometro Fahreineziano, che equivale al 37. circa del Termometro del Reaumur. Ma o dir biſogna, che quelle rane ſieno di ſpezie diverſa, ovveramente che dal lungo uſo non ſi riſentano più di quel caldo, che dapprima le avrebbe fatte perire. Così è ſtato oſſervato, che quegli Uomini

ni, che in un bagno vaporoso la durano appena per sei minuti, e che quasi struggonsi tutti in sudore la prima volta che ci entrano dentro, coll' andar del tempo ci vivono per quindici minuti senza sensibile loro incomodo.

Avendo in pronto altri animali, nel tempo che loro faceva sentire l'ardore del fuoco, avrei anche desiderato di farlo sentire alle loro uova. Ma non sempre mi riuscì l'avere di queste, come aveva comodamente di quelli. Così abbondando una volta di ninfe, e vermi delle zanzare, di pulci acquatiche, di vermi *a coda di sorcio* (*a*), e di altrettali besticciuole acquatiche, non mi riuscì mai di ritrovare le uova, che danno origine a questi insetti. In mancanza delle uova non credetti però opera perduta lo sperimentare essi Animali. Tale ne fu il Risultato. Il grado trentesimo quinto di calore privò di vita le ninfe, e i vermetti delle zanzare; il trentesimo terzo i vermi a coda di sorcio, e le pulci acquatiche.

Al grado trentesimo quinto vennero pur meno le salamandre acquatiche, e le mignatte. Le anguille dell' aceto morirono nel trentesimo sesto.

Più fortunato io fui ne' bachi da seta, ne' bruchi delle farfalle dell' olmo, e ne' vermi de' mosconi, giacchè oltre gli Animali potei anche sperimentare le loro uova. Cominciai dai bachi da seta. Fino al grado ventesimo settimo di calore non mostrarono punto d' inquietarsi; ma nel ventesimo ottavo, e più nel ventesimo nono si erano fatti irre-

(*a*) Così chiamati dal Reaumur certi verminacci bianchi acquatichi per la loro coda somigliante a quella d' un sorcio.

irrequieti; nel trentesimo si arrestarono parecchi dal muoversi, e nel trentesimo quarto erano tutti periti.

Le uova, da cui nascono que' bacherozzoli (giacchè me ne era riserbata una porzione senza metterle a nascere) si tennero più forti contro gli assalti del fuoco. Nel grado vigesimo quinto non potevano nascere in maggior numero. Fu pur copioso, sebbene un po' minore, il numero dell' uova nate nel grado trentesimo. Ne' gradi seguenti andarono sempre minorando le uova nate, e nel grado cinquantesimo non ne nacque più uno.

Le uova, e i brucolini delle farfalle dell' olmo non potevano meglio accordarsi in ordine al soccombere al calore con le uova, e co' bachi da seta. Superfluo adunque stimando il farne parola, passo a raccontare i risultati dell' uova, e de' vermi de' mosconi.

Eran di quelli che figlian le uova su la carne fradicia, o prossima all' infradiciare. Fino al grado quarantesimo primo nacquero a gran copia le uova: ne' gradi quarantesimo sesto, e quarantesimo settimo nacquero rarissimi, e nel quarantesimo ottavo restarono tutti dal nascere.

I vermetti provenuti da queste uova furono in seguito messi alle prove. Nel grado vigesimo quinto cominciarono a divincolarsi, e a cercar di fuggire. Ne' gradi seguenti crebbe in loro la smania, e nel trentesimo quarto tutti eran periti.

L' Esperimento fu ripetuto ne' vermi della stessa specie, ma adulti. Il grado pure trentesimo quarto li levò di vita.

In fine saper volli cosa fosse per accadere ai vermi

stessi

ſteſſi paſſati allo ſtato di ninfa, e ai moſconi. Queſti ultimi ſi portarono peggio di tutti. Il ſolo grado trenteſimo gli ucciſe. Dalle ninfe ſottopoſte ai gradi trenteſimo ſecondo, e trenteſimo terzo ſi ſvilupparono i moſconi, ma niuno ne uſcì da quelle, che ſofferto avevano il grado trenteſimo quinto. Apertele, trovai che il calore le aveva intieramente diſeccate.

E ciò ſia detto in riguardo agli Animali, e alle loro uova eſpoſte a una intenſità minore, o maggiore di caldo. Paſſiamo ora a raccontare quanto è accaduto alle Piante, e alle loro ſemenze in ſimile affare.

Le ſemenze erano ceci, lenticchia, ſpelta, ſemi di lino, e di trifolio. Sentirono ciaſcuna ſpezie conforme il ſolito diverſi gradi di calore, e queſti furono 60. 65. 70. 75. 80. Indi le ſeminai ſeparatamente in altrettante ajuole di terra preparata, facendo che ad ogni ajuola toccaſſe egual numero di ſemenze, acciocchè in tutto e per tutto foſſer pari le coſe.

Il grado ſeſſanteſimo non nocque punto al naſcere delle ſemenze. Fu il ſeſſanteſimo quinto, che cominciò ad eſſer loro pregiudiciale, non eſſendo nate che in mediocriſſima quantità. Nel ſettanteſimo non nacquero, che undici piantine di trifoglio, e dieci nel ſettanteſimo quinto. L'ottanteſimo non ne laſciò germogliar che tre ſole. I ſemi adunque del trifoglio, almeno alcuni, furono i ſoli, che la durarono contra il calore dell' acqua bollente.

Le nominate cinque ſpezie di ſemenze ſentito avevano il fuoco, laſciandole in ſecco fra mezzo all' arena. In un ſecondo eſperimento lo feci ſentir loro, tenendole in

molle nell'acqua, la quale, come praticato aveva nell'uova, e nelle steſſe ſemenze, faceva ſoavemente riſcaldare, finchè giugneſſe a concepire quel grado di calore, ch'io voleva. Quì il fuoco operò contro di eſſe più potentemente. Nel grado ſeſſanteſimo i ceci nacquero copioſamente. e il trifoglio, ma il lino, la lenticchia, e la ſpelta in minima quantità. Nel ſettanteſimo pullularono ſolamente ſette gambi di trifoglio, ed uno di lino: nel ſettanteſimo quinto ſei gambi ſoli di trifoglio, e nell'ottanteſimo nulla.

Soddisfatta la mia curioſità intorno a queſte ſemenze, mi rimaneva a ſoddisfarla intorno alle piante nate da loro. A queſte piantine adunque, che era da tredici giorni che germogliavano, feci ſentire i gradi di calore 60. 65. 70. 75. 80., e lo feci ſentir loro per le ſole radici tuffate nell'acqua, ch'io faceva riſcaldar lentamente. Quantunque le ripiantaſſi ſubito in terra bagnata, pure mi ſi ſeccarono tutte.

Veduto adunque che anche il grado ſeſſanteſimo di calore era troppo per queſte piante già nate, e volendo pur ſapere fino a qual grado potevano reſiſtere, ſminuii l'attività del calore col provarle ne' gradi 55. e 50. E nel vero che tal calore non le ucciſe, che anzi piantate di nuovo, ſeguitarono a creſcere.

In altro tempo aveva ſoggettate all'azione del fuoco altre ſemenze, ma allora non mi era caduto in mente di fare il ſimile alle loro piante. Tali ſemenze furono fave, orzo, fagiuoli bianchi, e neri, grano turco, veccia, ſemi di petroſelino, di ſpinace, di rape, di bietole, di malve. Le faceva riſcaldare dentro all'arida rena, valendomi al-

lo

lora pure del metodo menzionato di sopra. L'esito fu che nel grado sessantesimo si nacquer tutte queste semenze. Nel sessantesimo quinto qualcheduna cominciò a perdersi. Nel settantesimo, e settantesimoquinto ne nacquero pochissime, e nell'ottantesimo due sole, cioè un fagiuolo bianco, e tre fave.

Replicai la prova in queste undici diverse semenze, facendole riscaldare nell' acqua fino ai gradi 75. e 80. Ma allora non ne germogliò pur una.

Mostrato avendomi i primi tentativi intorno alle semenze, che quelle del trifoglio resistevano più al fuoco dell'altre, mi andò per la mente, se mai la picciolezza delle semenze concorresse a farle più resistere, giacchè quelle del trifoglio erano le più minute di quante allora sperimentai. Quindi io era in sul tentare un saggio di Esperienze sopra un dato numero di semi vegetabili gradatamente più piccoli, per vedere se a misura del successivo impiccolimento la duravano anche di più contro la forza del fuoco. Ma i fagiuoli, e le fave, che non furono in questo niente inferiori ai semi del trifoglio, quantunque il superino incomparabilmente in grossezza, mi distolsero da tale idea, e mi risparmiarono questa inutil fatica.

Finalmente torna in acconcio il far quì parola delle semenze vegetabili ricordate nel Capitolo III., che riposte con acqua dentro a vasi ermeticamente suggellati venivano a comporre più Infusioni, ch'io soggettava per un dato tempo al bollore dell'acqua. Tenuti adunque i vasi per due minuti primi tuffati nell' acqua bollente, non ristavano le rinchiuse semenze dal germogliare: ma ristavano bene, se la durata di quel calore oltrepassava un tal

tempo. E il simile succedeva ne' vasi aperti con la sola differenza che in questi seguitavano a vegetar le semenze, ove il bollore era stato di due soli minuti, laddove ne' vasi chiusi la vegetazione indi a non molto andava a finire.

Queste Sperienze a prima giunta sembrano discordanti dalle esposte di sopra, nelle quali si è detto, che ogni qual volta le semenze erano in molle nell' acqua, non davano segno alcuno di vegetare, se provato avevano il grado ottantesimo di calore, cioè quello dell' acqua bollente. Ma considerato il diverso metodo, onde è stata intrapresa questa doppia serie di Esperimenti, sparisce ogni contrarietà. Negli Esperimenti adunque sopra esposti l' acqua in cui erano i grani infusi la faceva riscaldare finchè cominciasse a bollire. Ma non dava mica segno di bollimento l' acqua de' vasi tanto sigillati, che aperti, che con entro le semenze teneva immersi per due soli minuti nell' acqua bollente. Perchè l' acqua ivi rinchiusa si levasse in bollore abbisognava per lo meno da quattro in cinque minuti. Non è adunque da stupire, se queste semenze germogliarono, e l' altre no, perocchè le prime sofferto avevano minor calore delle seconde.

Tali sono le Sperienze ch' io feci d' intorno agli Animali, e alle loro uova, alle Piante, e alle loro semenze, le quali Sperienze quantunque non molto numerose, sembrano però bastanti a manifestarci certe leggi della Natura, dalle quali possiamo avere qualche chiarimento nel presente suggetto.

Da esse Sperienze primamente si raccoglie, che le uova

va degli Animali da me esplorati resistono assai più agli urti del fuoco di quello facciano gli stessi Animali. I girini, e le rane perisccono al grado 35. di calore; e le loro uova verso il grado 45., anzi alcune neppure in tal grado. I bachi da seta, e i bruchi delle farfalle dell' olmo nel grado 34.; e le uova, da cui nascono gli uni, e gli altri solamente al disopra del grado 45. I mosconi nel grado 30.; le loro ninfe nel grado 35. I vermi de' mosconi nel grado 34.; e le loro uova nel grado 48.

S' inferisce in secondo luogo, che le semenze, e le Piante non si allontanano in questo dalle uova, e dagli Animali. Alcune semenze, come quelle del trifoglio, oltre le fave, e i fagiuoli, nascono dopo di aver sofferto il grado ottantesimo, ossia quello dell' acqua bollente. All' opposito le Piante indi nate non la reggono nel grado sessantesimo.

Si deduce in terzo luogo, che le semenze delle Piante sono più atte a star forti contro la violenza del fuoco di quello siano le uova degli Animali. Tutte le semenze da me sperimentate nacquero (facendole scaldare a secco) nel grado sessantesimo di calore; alcune anche nell' ottantesimo. Per l' opposito non fuvvi alcun uovo di Animale, che potesse nascere nel grado cinquantesimo.

Si ricava per ultimo, che il fuoco è più nocivo, agendo congiuntamente all' acqua, che da se solo. Niuna delle sementi riscaldate nell' acqua arrivò a germogliare nel grado ottantesimo.

Io sono ben lontano dal pretendere di potere render ragione di tutti questi Risultati. Veggo la difficoltà della

cosa, e azzarderò al più alcune spiegazioni conghietturali, dandole per quello che vagliono, e lasciando in libertà chiunque di pensare a suo modo. Stando alla prima apparenza non parrebbe difficile il capire, perchè le Piante, e gli Animali reggano meno al fuoco, che le semenze, e le uova, giacchè gli Animali, e le Piante soffrono immediatamente le impressioni del fuoco, lo che non succede ove si trovano dentro all' uovo, e alla semenza. Se la differenza tra il perire degli Animali dentro all' uovo, e fuori dell' uovo (e lo stesso dicasi delle Piante già nate, e da nascere) fosse di pochi gradi di calore, cotal ragione potrebbe forse valere, ma ascendendo la differenza a dieci e più gradi, e talvolta fino a quattordici, e di vantaggio, chi non ne vede l' insussistenza? Altrimenti bisognerebbe dire, che gl' invogli dell' uovo (che negl' Insetti sono sovente un punto di materia) fossero valevoli a tenere indietro il calore per dieci, per quattordici, e più gradi, la qual cosa è affatto inverosimile considerata la facilità somma, e prontezza del fuoco nel penetrare una porzioncella di materia cotanto esile.

Nè la picciolezza somma del germe nell' uovo la giudico una ragione bastante perchè esso senta meno le impressioni del fuoco. Per quantunque piccolissimo sia il germe, gl' ignicoli del fuoco sono sempre sproporzionatamente più piccoli; e quindi arriveranno ad investirlo, a penetrarlo parte a parte, anzi punto a punto, non altrimenti che lo investono, e penetrano quando è già sviluppato. Questa pretesa ragione si può vedere amplamente confutata nel Capitolo IX. della mia Dissertazione.

Per

Per arrivare a capire perchè l' Animale nell' uovo muoja più tardi per ragion del calore, che quando è già nato, bisognerebbe aver prima un' idea bastantemente distinta della vita di lui, dopo che è nato, e prima che nasca. Ma se la vita degli Animali già nati, malgrado tutti gli sforzi della moderna Fisiologia, ci è anche poco conosciuta, molto meno ci è conosciuta quella dei medesimi concentrati ancora, e nascosti ne' viluppi dell' uovo. Ciò che possiamo inferire di certo si è, che la vita dell' Animale nell' uovo è debolissima, comparata a quella che gode già nato. Ce lo mostra il pulcino nelle prime ore della covatura. Non apparisce in lui altro indizio di vita, che il batter del cuore. Sebbene andando più addietro, cioè quando l' uovo non è ancora covato, la vita del pulcino sarà più debile ancora, sarà una vita, che è anche meno vita, come appunto deve esser quella del germe nell' uova degl' insetti non ancor fomentate dal calor necessario, perchè nascano. Cotesta vita picciolissima, e debolissima dell' embrione nell' uovo sarebbe mai una ragione, per cui egli tollerasse più il fuoco, che quando è già sviluppato? Certamente i minuti Animali nello stato di una vita esilissima, di una vita, che appena si può chiamar vita, resistono molto di vantaggio alle estrinseche ingiurie che quando sono vivacissimi. Così se a una rana, a un rospo, a una salamandra, a una biscia, a una vipera nel fitto verno, cioè quando sono assiderate in guisa, che si crederebbono più morte, che vive, si recida il capo, ovvero il cuore, o si faccia di loro qualunque altro scempio, certa cosa è, che vivono assai più, che manomettendole così in

eſtate, cioè quando ſono piene di vita. Ho veduto, e ammirato più volte queſta verità, come oſſervato altresì, che tanto i ſoprammentovati Animali, quanto in generale gl' inſetti tuffati nell' acqua ne' giorni invernali muojono più difficilmente, che tuffandoveli ne' giorni eſtivi.

Non v' ha dubbio, che la vita nelle Piante ſia ella pure più debole trovandoſi aggrovigliate nella ſemenza, che quando ſono già nate. E perchè adunque coteſta minor vita non potrebbe, coll' eſempio del germe Animale nell' uovo, concorrere a far loro ſentir meno l' azione del fuoco? Le Piante in inverno (in cui certamente ſi può dire, che vivano meno, che in altra ſtagione) non ſono di fatto meno ſoggette al perire, ſe ſi sbarbichino dal ſuolo, ſe ſi recidano a brani, o ſe in altro ſimil modo ſi manomettano, che trattandole in ſimil guiſa in eſtate?

La minore attitudine dell' uova relativamente alle ſemenze al reſiſtere al fuoco, ſenza deſumerla dalla minore durezza delle prime in riguardo alle ſeconde, per trovarſi delle ſemenze di ſoſtanza niente più dura, che la buccia dell' uova, atte ciò non oſtante a reſiſtere all' acqua bollente, come ſono quelle del trifoglio, io la rifonderei piuttoſto nella copia degli umori conſiderabilmente più grande nell' uova, che nelle ſemenze, in grazia de' quali umori aveſſe il fuoco più preſa a diſtruggere il germe nell' uovo. Che le uova, e per conſeguente i loro germi abbondino aſſai più in umori, che le ſemenze vegetabili, l' eſperienza non ce ne laſcia dubitare. Che poi quell' ecceſſo di umori concorra a far perire più facilmente il germe, a me par che la coſa non poſſa ſuccedere diverſamente, ſtante

che

che quella soprabbondanza di umori messa in moto, ed esaltata dal fuoco non potrà a meno di non urtar con violenza contro i sottilissimi stami del germe, e di non facilitarne unitamente al fuoco la rottura, e lo sfasciamento. Questo lo abbiamo di fatti veduto in quelle semenze, che riscaldate nell' acqua sono ite a male con minor calore, che riscaldate a secco. Per somigliante cagione scomponesi più prontamente, e si sface una lastra di ghiaccio nell' acqua tiepida, che nell' aria, non ostante che in ambi i casi il calore sia eguale.

Ma lasciate da parte queste difficili ricerche, che meno tornano in acconcio al mio disegno, e fattomi a confrontare i Risultati intorno all' uova, e alle semenze co' Risultati circa gli Animali infusorj; se dal calore che tollerano le uova vogliamo prender norma del calore, che possono sofferire i germi degli Animaletti d' ultimo ordine, certamente non possiamo spogliarci di quella natural repugnanza, che avevamo nel credere, che que' germi resistano all' acqua bollente, stante che le uova fino adesso sperimentate non arrivano a tanto. Se poi in vece di comparare que' germi alle uova, li compariamo alle semenze delle piante, la repugnanza rimane moltissimo sminuita, per essersi veduto che, oltre al formento del Duhamel, altre semenze resistono a un tanto calore, come quelle del trifoglio, le fave, i fagiuoli. Volendo attenerci all' analogia, noi siamo più portati a paragonare que' germi alle uova, che alle semenze. Non è però che non vi sieno esempli di uova paragonabili benissimo ai semi vegetabili, cosicchè com' essi si secchino, seccate si conservino a lungo,

e si

e si faccian nascere col metterle in molle, non altrimenti che si pratica nelle semenze delle Piante. Tali sono le uova di certi polipi a pennacchio scoperti dal Trembley (*a*). Perchè adunque non potrebbe essere, che i germi degli Animali d' ultimo ordine fossero di questa fatta? La possibilità diviene probabilità, e probabilità di un grado avanzato dall' avere io trovato, che i germi, ossieno gli uovicini di parecchie fatte di Animali infusorj hanno per l' appunto le qualità delle semenze vegetabili, e degli ovetti de' polipi trembleyani (*b*).

Ma se l' esempio delle semenze resistenti al bollore dell' acqua c' induce a credere, che possano fare altrettanto i germi de' nostri Animaletti, questa credenza maravigliosamente si rinforza da altri argomenti, che esser non possono più immediati, nè più diretti, perchè tratti dagli Animali, anzi dall' uova medesime. Il Duhamel osservò, che i gorgoglioni del grano (spezie d' insetto divoratore delle biade) non perirono al calore dell' acqua bollente. Ad un simil calore non perì tampoco una sorta di bruco sperimentata dallo Schaiffer. E l' asserzione di due Naturalisti sì celebri, sì cauti nell' osservare merita interissima fede.

Che se dagli animali viventi in climi temperati, quali sono i nostri, passiamo a considerar quelli de' climi caldissimi, attenendoci a quanto ci raccontano le Storie più accreditate, e sicure, troviamo che per quanto grande sia il caldo non lasciano quivi di moltiplicare, e di essere nume-

(*a*) Bonnet Corp. Org. T. II. (*b*) Part. II. Cap. XI.

merosissimi. L'Apamea, e il Capo di buona Speranza abbondano di Animali d'ogni forma, e d' ogni grandezza, quantunque in que' due luoghi ascenda all' ombra il calor solare ai gradi 35. nel termometro Reaumuriano. La stessa abbondanza si trova nella Carolina, tutto che il calore ivi giunga all' ombra al grado 40. dello stesso termometro, e si estenda anche più in là (*a*). Essendo adunque dimostrato, che l' immediato calor solare è doppio del calore all' ombra, e che nelle regioni caldissime è talvolta anche triplo, cotal calore sarà all' Apamea, e al Capo di buona Speranza di 70. gradi per lo meno, e alla Carolina oltrepasserà gli 80. Se adunque quegli Animali, che non possono a meno di non sentire poco o assai un tal caldo, ci vivono, quantunque alla Carolina oltrepassi quello dell' acqua bollente, e se in tal grado non vanno a male le uova degli Animali, se di più ne' climi nostri temperati vi sono Animali non soccombenti allo stesso calore, qual difficoltà dobbiamo avere nell' ammettere, che sieno della medesima tempera anche i germi de' nostri Animali?

A confermazione di tutto questo riferirò un' Osservazione del Sig. Sonnerat Corrispondente dell' Accademia delle Scienze di Parigi fatta sul calore di cert' acque dell' Isola di Luçon, che è una delle Filippine. Erano sì calde, ch' egli non potè reggere a mettervi dentro la mano. Il Termometro immersovi salì al grado *69*. Eppure malgrado un tal calore vide non senza maraviglia guizzarvi dentro de' pesci (*b*).

E

(*a*) Haller Physiol. T. II. (*b*) Observations sur la Physique &c. par M. Rozier T. III.

E quì un dover filosofico mi obbliga a pensare su i germi di alcune spezie di Animali infusorj contrariamente a quanto opinai nella mia Dissertazione là dove dissi ch' io non credeva possibile che i germi in generale di tali Animali resister potessero all' acqua bollente. L' impossibilità la traeva dalle semenze vegetabili, e dalle uova, che tutte mi eran perite in quel grado di calore. Ma i fatti testè menzionati, che allora mi erano ignoti, mi astringono adesso a sentire diversamente.

Non ostante che i germi tante volte ricordati non si distruggano, almeno per qualche tempo, dall' acqua bollente, gli Animalucci però indi sviluppati periscono in un calore notabilmente più piccolo, cioè nel grado trentesimo quarto. Lo abbiamo veduto nel terzo Capitolo, non senza qualche sorpresa per questo divario. La sorpresa cessa adesso con l' esempio delle Piante, e degli Animali resistenti assai meno al calore, che le semenze, e le uova.

Fallisce però questa regola ne' germi degli Animali d' ordini superiori, i quali germi resistono anzi meno al calore, che gli Animali stessi, qual che ne sia poi la cagione. Questi periscono nel grado trentesimo quarto, quelli non nascono nel ventesimo ottavo. Bisogna dunque dire, che i germi degli Animali d' ordini superiori, e d' ordine ultimo sieno di tempera grandemente diversa per ciò che appartiene allo star forti contro la violenza del fuoco, la qual cosa è coerentissima a quanto si è detto delle semenze vegetabili, e a quanto succede nell' uova. I ceci, la lenticchia, la spelta, i semi del lino vanno a male in gran parte nel settantesimo grado di calore, e i semi del

tri-

trifoglio nascono nell' ottantesimo, e il formento del Duhamel nel novantesimo. E quantunque la diversità non sia stata tanto sensibile nell' uova degli Animali menzionati di sopra, si scorge però sensibilissima in uova d' altro genere. Le uova, che alcune farfalle attaccano al piano inferiore delle foglie degli alberi, come pur quelle, che certi insetti affidano ai siti esposti al nord si risentono di troppo, e periscono per osservazione da me fatta nel grado ventunesimo di calore. Sebbene in nove gradi di più nascono benissimo uova d' altri insetti, anzi un tanto calore sembra necessario al loro nascimento. Sono di questo genere le uova cacciate dagli Assili dentro al duro cuojo de' buoj, de' tori, delle vacche; quelle che da certe mosche s' intrudono nel naso, o nella caverna frontale delle pecore, delle capre, de' daini; oppur quell' altre, che da alcune mosche si piantano dentro all' intestino retto de' cavalli (*a*): e lo stesso dicasi dell' uova di più maniere di vermi annidanti nel corpo umano, ed in quello de' vitelli; giacchè il calore di questi animali, e di noi suol essere di trenta gradi, o in quel torno.

Che se i germi degli Animali infusorj in ordine al resistere, o al soccombere al calore non si allontanano dall' uova degli altri Animali, gli Animali infusorj per questo riguardo hanno anche affinità maggiori coi comunali, veduto essendosi, che lasciano gli uni, e gli altri di vivere o in un medesimo grado di calore, o in un grado non molto diverso.

Quan-

(*a*) Vallisnieri.

Quantunque coteste relazioni tra i germi, e le uova, e tra gli Animali infusorj, e i comunali sempre più ci persuadano che quì tutto succede secondo le leggi ordinarie, e già note della Natura, senza che vi sia il minimo bisogno di ricorrere a forze ideali, non resta però che non abbisogniamo di lumi ulteriori per acquistar nozioni più estese, più precise, più individuate per una Classe di Viventi, che per la portentosa loro picciolezza sono situati a tanta distanza da noi, e che ad onta di questo non lasciano di vivamente solleticare, e di pungere la nostra curiosità e pei famosi Sistemi intorno alla Generazione, ai quali hanno data occasione, e per l' ascosa maniera con cui si riproducono, e per l' altre varie qualità per cui si collegano col restante dei Viventi. „ Quì comincia un „ altro Universo (dice il Signor Bonnet alludendo alle „ Osservazioni del Needham) del quale i nostri Colombi, „ e i nostri Vespucci non hanno leggermente veduto che „ le estremità facendocene delle descrizioni non molto dis„ simili a quelle, che i primi Viaggiatori pubblicarono „ dell' America „ (*a*). Io ho cercato dopo il Needham (*b*) di fare io pure qualche picciol viaggio in quell' Universo, e tentato ho d' innoltrarmi alcun poco ne' Continenti per espiarne la qualità degli Abitatori, e non ho lasciato al mio ritorno di fedelmente ragguagliarne i Naturalisti. Ma commesso essendomi in appresso a novelli viaggi per quella volta, ed esplorato avendo con più ozio, e più diligenza il paese, sonomi accorto che le prime relazioni, che ne

(*a*) Corp. Org. T. II. (*b*) mia citat. Dissert.

ne ho dato ſono aſſai tenue coſa in comparazione alle molte, che mi reſtan da darſi. E queſte molte ſono quelle appunto, di che ho cominciato a rendere inteſo il Lettore negli antecedenti Capitoli, e che proſeguirò a raccontargli ne' ſuſſeguenti.

Quello che ſopra ogni altro doveva fiſſare la mia attenzione, e i miei rifleſſi era d' indagar la natura degli Abitatori di queſto mondo microſcopico. La natura di un oggetto ſi ricava dalle proprietà del medeſimo oggetto, che è quanto dire dai rapporti, ch' egli ha con gli altri eſſeri. Quanto maggiore è il numero dei rapporti, tanto più viene ad eſſere confrontato; e quanto più è ſtato confrontato, tanto più eſteſa è la cognizione, che abbiamo di lui. Il precipuo mio ſcopo adunque in queſte nuove Ricerche doveva eſſere d' inſtituire tra i noſtri Animali, e gli altri già noti il maggior numero di confronti ch' io poteva. Il primo confronto da me fatto è ſtato quello di cimentar gli uni, e gli altri all' azione del calore. Paſſiamo adeſſo a far parola di altri cimenti, e primamente di quello, che è contrario al calore, volli dire l' azione del freddo.

CA-

CAPITOLO V.

Animalucci infusorj, e loro germi sottoposti a diversi gradi di freddo.

IL primo saggio ch' io feci fu quello di trasferire i nostri Animaluzzi dal caldo dell' atmosfera al freddo di una Ghiacciaja. Per essere nelle fiamme di Agosto questo passaggio doveva loro riuscire ben aspro. Venivano trasportati dal grado 23. sopra del gelo al grado 2., che tali giusto erano i due punti segnati dal termometro in que' due siti. L' unico cangiamento, che sofferfero dopo di avere dimorato là dentro per qualche ora fu di leggermente rallentare il loro correre: nè altro sembraron patire in appresso, non ostante che restassero in quel freddo ambiente per più giornate.

Variò la cosa, facendoli passare al freddo della congelazione, col seppellire i vasi delle Infusioni nel ghiaccio. Buona parte degli Animali in capo a quattro giorni finì di vivere. Venti due erano le Infusioni, e in sette sole rèstarono vivi i nostri Animali.

Continuai a tener seppellite nel ghiaccio le sette Infusioni, visitandole di tempo in tempo. Le conseguenze furono queste. Dopo undici giorni si perdettero gli Animali di due Infusioni, ma quelli dell' altre cinque dopo due mesi erano anche vivi, e guizzanti. Anzi una spezie di questi si era fatta più numerosa. Dirò di vantaggio, che oltre alle sette Infusioni già abbondanti di Animaletti,

ti, avendone messe in quel tempo dentro al ghiaccio due altre ancora infeconde, perchè composte di fresco, dopo non so quanti giorni diedero in luce un esercito di minutissimi Animaletti.

Nel decorso dell' entrante invernata esposi i nostri Animali a novelli cimenti, e i successi che ne ebbi non furono discordanti da quanto or ora si è detto. Quantunque le Infusioni per quell'oleoso vegetabile, che hanno, si conservassero fluide, così che non contrassero mai un minimo venamento di ghiaccio, anche al di là del grado della congelazione, pure gli Animali di molte soccombevano, a riserva però anche quì di alcune spezie, le quali per sopravvivere a questo freddo mi accesero in voglia di cercare fino a qual grado potevano resisterci. In quell' inverno adunque presa l' opportunità di una giornata freddissima misi fuora d'una finestra quelle Infusioni, i cui Animaletti non aveva per lo innanzi potuto uccidere il freddo. La rigidezza grande dell' aria aveva fatto discendere il termometro sei gradi sotto del gelo. Le Infusioni, che in minor freddo mantenuta avevano la liquidità, si vestirono nelle parti più esterne di ún sottil velo di ghiaccio. Rotti questi veli, ne misi alcuni bricioli sotto del microscopio. Quelli che non eransi interamente induriti lasciavano veder dentro a se gli Animali ancor vivi, inceppati tra mezzo alle grotticelle del ghiaccio. All' incontro ne' bricioli del tutto agghiacciati, e fattisi asciutti, gli Animali eran già periti restando affatto immobili, anche dopo lo squagliamento dal ghiaccio. Quella parte poi d' Infusioni,

che non si era rappresa, li conservava vivacissimi (*a*).

Essendo in queste pruove mi entrò in capriccio di vedere che accadeva agli Animalucci di mano in mano che diacciava il liquore. Preparata dunque una grossa goccia d' Infusione in un cristallo da orologio, l' impuntai col microscopio. Gelò prima alla circonferenza, cioè dove il liquore era più sottile. Nel gelar che faceva, gli Animali si andavano scostando dalla circonferenza, recandosi ove la goccia era anche fluida. In tanto gelava di più in più, e gli Animali non desistevano dal fuggir da que' siti, che via via si andavano rappigliando, così che si erano in fine ridotti in calca nel mezzo mezzo della goccia, dove cioè conservava ancora la fluidità. Ma quivi pure aggelatasi, mancò in tutti gli Animali il moto, e la vita.

Reiterata l' esperienza, trovai di nuovo che si rifuggirono al centro della goccia, quivi lasciando di vivere, come prima essa goccia s' indurò in ghiaccio. Dirò inoltre, che empiuti di simili Infusioni due altri cristalli, e che gelato essendo il liquore dopo di un'ora, quell' infinito

(*a*) Il chiarissimo Sig. Müller di Coppenague si è però abbattuto in alcune spezie, che hanno sopravvissuto all' agghiacciamento delle Infusioni, cosa che non mi è mai toccata di vedere, e voglio supporre che la sua oculatezza lo abbia assicurato del perfetto induramento delle Infusioni. „ Quædam „ (i. e. Animalia Infusoria) rigorem frigoris sustinent, aquaque gelu soluta, eodem numero, vigoreque pristino circumnatant, alia gelu affecta periere „. Così esprimesi egli nella recente sua Opera su gli Animali infusorj, stampata a Lipsia nel 1773. 1774. Duolmi che il Libro mi sia giunto troppo tardi per poterne far uso nel corpo del Manoscritto, già finito di far trascrivere, in difetto di che ho stimato bene di parlarne in alcune Noterelle a piè di pagina, singolarmente perchè l' Autore, ed io ci siamo più volte avvenuti ad osservare le stesse cose, o a discutere Problemi analoghi.

to esercito di Animalucci già tutti periti giaceva raccolto per sì gran modo nel mezzo, che arcipochissimi eran quelli, che trovavansi nel rimanente delle agghiacciate Infusioni.

Le quì narrate Sperienze fanno adunque vedere, che queste spezie di Animali infusorj periscono nel grado sesto sotto del gelo. Ma periscono elleno perchè il freddo effettivamente le uccide, o perchè le Infusioni vengono a perdere la fluidità, trovato avendo io sempre, che al seccarsi delle Infusioni gli Animalucci irreparabilmente sen muojono? La cosa restava dubbia, nè poteva chiarirsi, che mediante ulteriori tentativi. Facea d' uopo promovere il freddo al di là del grado sesto sotto del gelo, e a un tempo stesso impedire l' agghiacciamento al liquore, che albergava gli Animalucci. Comodamente ottenni l' uno, e l' altro, ricorrendo al freddo fattizio, ossia preparato con sale, e con neve, e all' acqua vulgare, in cui feci passare di quelle spezie di Animali infusorj, che eran periti nel grado sesto sotto del gelo. E' cosa notissima presso i Fisici, che l'acqua non perde la liquidità nel grado nono, ed anche decimo sotto del gelo, sì veramente che rimanga in un perfetto riposo: lo che si conseguisce tenendola chiusa in un vaso, e lontana da ogni estrinseco impulso. Valutomi adunque di questo mezzo, mi accorsi non essere stato il freddo promosso fino al grado sesto, che morti aveva i nostri Animali, ma sì bene l' agghiacciamento delle Infusioni, conciossiacchè rimasta essendo fluida l' acqua fin quasi al grado nono sotto del gelo, gli Animali nel grado ottavo tutti eran vivi, seguitando a guizzar nell' acqua, sebbene con velocità assai minore dell' ordinària. Cotal gra-

do era però l' ultimo, contro cui poteſſero tener forte alcune ſpezie, giacchè nel principio del nono quantunque non foſſe gelata l'acqua, o appena cominciaſſe a far velo, pure ceſſavan dal vivere. Due ſpezie però la duravano ancora, e forſe o ſenza forſe avrebbero reſiſtito più in là, ſe riuſcito mi foſſe di conſervar liquida l' acqua in un freddo ulteriore.

I cimenti del freddo intrapreſi contro gli Animali infuſorj, furono eſteſi contra i loro germi. Fatte di freſco parecchie Infuſioni, e ſigillate a punta di fiamma, le ſottopoſi a un gagliardiſſimo freddo, generato da una miſtura di ſal marino, e di neve minutiſſimo tritati, per cui diſceſe il termometro ſotto del gelo fino al grado decimo quinto. Le Infuſioni in tanta atrocità di freddo eranſi condotte a tale di ſolidità, e durezza, che dopo di averle eſtratte dalla miſtura reſtarono ſopra mezz' ora a ſgelare, non oſtante che l' ambiente, ove le traſportai, oltrepaſſaſſe il grado del temperato. Ma il vero è che i germi degli Animali non ne ſoffcrſero punto, poſciachè le Infuſioni, quantunque ſi reſtaſſero ſempre ne' vaſi ermeticamente ſerrati, al dovuto tempo non laſciarono di arricchirſi d' ogni maniera di Animalucci.

In quel poco che intorno al freddo è ſtato da me notato nella mia Diſſertazione (*a*), ſi è detto, che facendo provare agli Animali infuſorj il freddo della neve, o ciò che è lo ſteſſo, quello della congelazione, periſcono. E queſto rimane confermato dai fatti allegati di ſopra. Solamente queſti fatti ci paleſan di più, che non ogni ſpezie ſoc-

(*a*) Capit. III.

soccombe a un tal freddo, ma che alcune arrivano a tollerarlo fino all' ottavo grado, e che altre l' oltrepassano. Le quali cose perfettamente quadrano con gli Animali, che hanno rapporti più prossimi agl' infusorj, voglio dir cogl' Insetti. Alcune razze non muojono nel grado decimo nono sotto del gelo, ed altre cessan di vivere nel decimo, o tutto al più nell' undecimo (*a*). Moltissimi non possono tollerare il grado semplice della congelazione, ed altri cessan di vivere in un freddo fortemente minore (*b*).

Solamente vi corre questa differenza tra gli Animalucci infusorj, e gl' Insetti, che reggono al freddo, che i primi conservan vivo tanto che basta l' esercizio delle membra, seguitando a muoversi localmente, e a guizzare ne' fluidi, e i secondi sentito che abbiano il grado del gelo, ed alcuni anche prima perdono ogni vivacità, e giacciono immobili come cadaveri. Non è però che anche fra gl' Insetti non ve ne sia qualche raro da paragonarsi in questo agl' Infusorj. Oltre la podura del Linneo abitatrice delle nevi della Svezia (*c*), io ho trovato che ritengono il movimento delle membra nel mezzo di una gagliarda intensione di freddo le anguillette dell' aceto. E' cognito che un tal liquore stenta assai più a gelare, che l' acqua. Finchè adunque resta fluido, le anguillette non cessano dal guizzarvi per entro. Alcuni aceti mi sono rimasti fluidi al grado settimo sotto del gelo. Certi più forti, e più spiritosi fino all' undicesimo. Solamente le anguillette, non altrimenti che gli Animali infusorj, al crescer del freddo

(*a*) Reaum. Mem. sur les Inf. T. II. (*b*) Ibid. T. V.
(*c*) Faun. svec.

vanno perdendo insensibilmente del loro moto. Arrivato l' aceto a una tenerissima pasta di gelo si muovono elleno ancora, ma cresciuto di più l' aggelamento si fanno immobili, stesesi allora a linea retta, o leggermente incurvata. Se si soccorrano prontamente, facendo sgelare l' aceto, si è sicuro di vederle rianimarsi, ma lasciandolo indurire di più, è inutile il cercare, anche liquefacendolo, di richiamarle più in vita.

Que' rapporti, che passano tra gli Animali infusorj, e gl' Insetti, passano altresì tra i principj generatori degli uni, e degli altri. Lo abbiam veduto, un rigore di freddo non distrugge i germi degli Animali infusorj, e un simil rigore non perde tampoco le uova degl' Insetti. L' anno nove di questo secolo è celebre pel freddo, che dominò, e per le ree conseguenze, che produsse su le Piante, e su gli Animali. Incrudelì al di là del grado quattordicesimo sotto del gelo. Chi creduto non avrebbe, sclama il Boeravio, che in quell' orrido inverno perite non fossero le uova degl' Insetti, quelle sopra tutto che sentono più al vivo i suoi stridori, per trovarsi in aperta campagna, o sul nudo terreno, o dattorno alle rame degli alberi? Eppure all' intepidire di primavera nacquero da quell' uova gl' Insetti, non altrimenti che soglion fare dopo le invernate più miti. Ho tentato su le uova di costoro un cimento più poderoso di quello del nove. In un bocciuolo di vetro chiusi varie uova d' Insetti, quelle tra l' altre delle farfalle dell' olmo, e de' filugelli, e tenni il bocciuolo seppellito per cinque ore in una mistura di ghiaccio, e di sal gemma, raffreddatasi al di là del grado decimo setti-

timo ſotto del gelo. Ma fatto ſta, che verſo la metà della suſſeguente primavera nacquero i bacherozzoli da tutte queſte uova, e nacquero al tempo medeſimo, che l'altre uova ſimili, che ſoggettate non aveva all'eſperimento del freddo.

L'anno dopo le ſottopoſi a un cimento più pericoloſo ancora. Mediante il ghiaccio rinforzato gagliardamente di ſal gemma, e inzuppato di ſpirito di nitro fumante, che promove potentiſſimamente la virtù del freddo, le feci ſoſtenere il grado venteſimo quarto ſotto del gelo, cioè un freddo dieci gradi più acuto di quello del nove, ſenza che neppure ſe ne riſentiſſero. Ne ebbi chiaro argomento dal vederle naſcere.

Combinando tutti queſti fatti ſi ricava che il freddo è men nocivo ai germi, e alle uova, che agli Animali infuſorj, e agl' Inſetti. I germi in generale non vanno a male nel grado decimo quinto ſotto del gelo. All'oppoſito gli Animalucci infuſorj indi nati periſcono chi al freddo della congelazione, chi nel grado ottavo, o in quel torno. Molte uova d'Inſetti non ſoccombono nel grado vigeſimo quarto; e gl'Inſetti indi nati gli uccide il ſolo grado ſettimo, oppure ottavo. L'ho veduto ne' bachi da ſeta, e in quelli delle farfalle dell' olmo. E quantunque alcuni bruchi, alcune criſalidi la durino molto contra del freddo, ho però ſempre trovato che la durano aſſai più le loro uova. Ma quale ſarà mai la cagione di un tale divario? Il Problema è già ſtato agitato favellando del fuoco (*a*), giacchè a quel modo, che gli Animali infuſorj, e gl' Inſetti re-

(*a*) Capit. IV.

resistono meno al freddo, che le loro semenze, si è pur trovato che resistono meno al caldo. Si è anche tentato di assegnar la ragione di così fatta discrepanza, la quale perávventura potrebbe applicarsi al caso presente. Il Lettore potrà giudicarne, prendendosi la pena di rilegger quel luogo. Sebbene quì ci si offre una material cagione eziandio più manifesta. Quegl'Insetti che nel grado settimo, ed ottavo sotto al gelo periscono, il freddo li penetra in guisa, che agghiaccia, e indura le loro membra. Al premerli coi polpastrelli delle dita non cedono, e il coltello li trova interamente gelati. Non così succede alle loro uova, quantunque soggettate a maggior rigidezza. I loro umori rimangono fluidi, come apparisce schiacciandole sotto l' ugne, in quel tempo, che sentono il maggior freddo; questo poi succeda, o dall' esser composti di particole spiritose, ovveramente oleose, o dal contenere in se qualche altro principio possente a rintuzzare la forza del freddo. Non gelando adunque le uova, è credibilissimo, che non gelino neppure i rinchiusi embrioni. Qual maraviglia adunque, se essi sopravvivono a quel freddo, a cui sopravviver non possono dopo di esser nati? E verosimilmente per questa ragione medesima (non veggendo io perchè non vi si possa applicare) gli Animalucci infusorj concentrati ne' germi resistono a quel freddo, a cui non è loro conceduto di resistere dopo l' esser nati.

Prima di finire il Capitolo mi convien fare una riflessione sopra quegli Animalucci infusorj più minuti, che ho detto dapprincipio che nascono nel grado della congelazione, fenomeno da me non notato nella Dissertazione, ove

in

in paſſando favello della ſtagione opportuna al naſcere de' noſtri Animali (*a*), o perchè allora non avvertito, o perchè non offertomiſi all' occhio. Biſognerà dunque dire, che i germi di coteſti minimi Animalucci naſcano in quel freddo, in cui non naſcono le altre uova, non eſſendovi almeno eſempio di alcune, che naſcano nel grado del gelo. Queſta ſingolarità però nulla involge di ſtrano, volendo rifleſſivamente conſiderare coſa ſia in ſe quella temperatura, che noi chiamiamo *freddo della congelazione*. Credevano gli Antichi che il freddo arrivato a far gelar l' acqua foſſe maſſimo, così che non ve ne poteſſe eſſere un più grande. Ma le Sperienze de' Moderni hanno già ſmentita queſta credenza, dimoſtrando a quanto maggiore intenſità eſtendaſi il freddo o naturalmente o per via dell' arte; e i fatti riferiti di ſopra ne ſono una incontraſtabile pruova. Hanno fatto vedere di più, che il freddo della congelazione non va mai diſgiunto da una ſenſibile doſe di calore. Ne vogliam noi un argomento convincentiſſimo? Tengaſi immerſa per qualche tempo la palla del termometro in una meſcolanza di ſale, e di neve, indi ſi trasferiſca, e s' immerga nella ſchietta neve. Se in quella meſcolanza era diſceſo per eſempio 10. ovvero 12. gradi ſotto dello zero, nella ſchietta neve ſi eſalta il termometro fino a reſtituirſi allo zero, oſſia al grado della congelazione. Ma che è queſto eſaltarſi del termometro, ſe non un indizio infallibile, ch' eſſo paſſa da un luogo freddo ad un caldo, o a parlare più filoſoficamente da un luogo men cal-

(*a*) Capit. III.

caldo ad un altro più caldo? Se adunque la temperatura della congelazione ha in se una vera dose di caldo, perchè non potrà esser abile a far nascere i germi di que' minimi Animalucci? Nè serve il dire, che note non ci sono uova, che nascano in sì piccol calore. Se non avessimo veduto nascere, che l'uova degli Uccelli, crederemmo senza fallo, che quel calore, che si richiede perchè nascano esse (il qual suol essere di 32. gradi) vi si richiedesse anche pel nascimento in generale dell'altre uova. Ma basta l' essere leggermente iniziato nello studio de' minuti Animali, per sapere quante generazioni di uova nascono in un calore fortemente più piccolo, come sono quelle di tante farfalle, e d' altri assaissimi insetti, quelle delle rane, de' rospi, delle lucertole, delle testuggini ec. fino a trovarsene alcune, come quelle delle botte, a cui basta per osservazione da me fatta il solo grado sesto sopra del gelo. Che se l' uova di questi ultimi Animali nascono in un calore di 26. gradi minore del richiestovi pel nascimento dell' uova degli Uccelli, quale repugnanza saravvi, che in un calore di soli sei gradi sminuito di più, come si è la temperatura della congelazione, possano nascere uova di altri Animali? Ch' io anzi non maraviglierei punto, se sentissi dire, esservi degli Animali, le cui uova nascono in un freddo più gagliardo di quello del gelo, dopo l' essersi trovato, che tra le Piante (Esseri tanto simili agli Animali) ve n' ha molte, che in mezzo agli orrori del verno fioriscono, si fecondano, fruttificano, come tra l' altre l' aconito invernale, l' epatica nobile, il narcisso, l' elleboro nero, i muschi terrestri, le coralline.

Tra i germi producitori degli Animali infusorj ve n' ha una spezie, che non perisce nell'acqua bollente, quella cioè da cui nascono gli Animalucci più piccoli, o come gli abbiam chiamati *d' ultimo ordine* (*a*). La somiglianza nella picciolezza di tali Animalucci con quelli che nascono nel grado del gelo mi diede a sospettare, se mai i germi resistenti all' acqua bollente fossero que' medesimi che nascono nel freddo della congelazione. Per chiarir vero, bisognava sapere, se gli uni, e gli altri Animaletti fossero veracemente i medesimi. Ho adunque cercato di certificarmene col fare un rigoroso confronto tra gli uni, e gli altri. Nel tempo che seppelliva nella neve alcune Infusioni instituite di fresco, faceva sentire ad altre simili ermeticamente sigillate il calore dell' ebollizione dell' acqua, e dopo un dato numero di giorni visitava le une, e le altre. Io non ho mai saputo trovare nella più parte degli Animaletti nati nella neve, e ne' vasi suggellati veruna differenza sensibile nella forma, nella statura, nell' organizzazione, negli andamenti, e però ho avuta fondata ragione d' inferire, che sono di spezie identiche. Posta la quale identità negli Animaletti ne consegue l' identità ne' germi. E però ne' germi di questi minimi viventi restan provate due proprietà singolarissime, l' una del resistere al bollore dell' acqua, l' altra del nascere nel freddo del gelo.

CA-

[*a*] Capit. III.

CAPITOLO VI.

Si considerano più in grande, e in un modo più esteso gli effetti che produce il caldo, e il freddo su gli Animali.

VEduto abbiamo che il caldo, e il freddo sono que' due agenti della Natura, che esaltati a un certo segno addivengon funesti agli Animali. Si è pur veduto, che non tutte le spezie soccombono allo stesso grado di caldo, o di freddo, ma che altre lo tollerano più, altre meno, secondo la tempera più o men forte di ciascheduna. Ma tutto questo si è considerato in piccolo, ristretti essendoci a un dato numero di spezie, e di quelle spezie, che occupano i gradi più bassi nella scala Animale. Adesso generalizziamo le idee, consideriamo la cosa in grande, scorrendo le varie classi, i varj ordini dei Viventi, cominciando dal più nobile, dal più sublime, dal più perfetto di tutti, voglio dire dall' Uomo. Coteste Considerazioni ci serviranno in un medesimo di piacevole intramessa con che variar la materia, di cui si è quì preso a trattare, talchè riesca meno increscevole.

Quantunque l' Uomo per esser soggetto alle leggi fisiche, non altrimenti che gli Animali, sia nella necessità di dover perire in un eccesso di caldo, e di freddo, lo tollera però assai più di quello si sarebbe creduto. Ammettevasi comunemente col Boeravio, che a noi non fosse conceduto di poter vivere in un ambiente di aria, il

cui

cui calore fosse eguale a quello del sangue nostro. Stabilita aveva questa Massima quell' esimio Filosofo dall' aver veduto come in brevissimo tempo lascian di vivere alcuni Uccelli, e Quadrupedi in un' aria riscaldata al grado 52. circa, cioè 22. gradi di più del sangue umano (*a*). Ma tale opinione si è trovata insussistente, per essersi scoperto che in alcuni Paesi abitati il calore dell' atmosfera presso anche all' ombra è più grande del calore interno de' nostri corpi. Così all' Apamea, e al Capo di buona Speranza il calore dell' atmosfera ascende all' ombra ai gradi 36. (*b*): il qual calore però si tollera da quegli Abitanti. Si tollera pur quello della Carolina, non ostante che il calore umano gli sia inferiore, come lo dimostra l' abbassarsi del termometro, se dall' aria ombrosa si trasferisca dentro alla bocca di un Uomo (*c*).

Il calore, che da noi provasi nei bagni non è minore talvolta dei massimi calori delle Regioni le più infuocate, arrivando in cert' acque ai gradi 36., ed in cert' altre ai 40. (*d*).

I fatti che abbiamo sul freddo procedono d' una maniera analoga a quelli del caldo. Pensava il Boeravio, che l' ultimo termine, a cui giugnesse il freddo prodotto dalla Natura fosse lo zero nel termometro fareneiziano, ossia, referendo questa misura di freddo al termometro reaumuriano, il grado 14. e mezzo sotto della congelazione; freddo tale, nota egli, nel quale tostamente lascian

di

(*a*) Chem. T. I. [*b*] Capit. IV. (*c*) Haller Phys. T. II. [*d*] Haller ibid.

di vivere gli Uomini, gli Animali, e i Vegetabili (*a*). Ma l'esperienza ne ha insegnato esserci dei freddi in varie parti del globo grandemente maggiori. Attenghiamoci a quanto ne è stato osservato, e scritto dagli Accademici di Parigi. Per alcuni anni il freddo a Pietroburgo è arrivato in inverno al grado 27. sotto del gelo, e una volta al 30. (*b*). Questo freddo fu però superato da quello, che si fece sentire a Quebec, dove il termometro discese sotto del gelo 33. gradi (*c*). Più grande fu anche il freddo, che osservò a Tornea il Maupertuis, essendo stata la discesa del termometro di 37. gradi (*d*). Questi freddi però non ostante che appajan grandissimi riferendoli ai nostri, pure sono appena paragonabili a quelli, che incrudeliscono qualche volta in più luoghi della Siberia, come a Tomsk, a Kirenga, a Yeniseik, essendosi quivi veduto discendere il termometro a 53. e mezzo, a *66*. e mezzo, e persino a 70. gradi (*e*).

Non possiam negare che una tanta terribilità di freddo non ci sia pregiudiciale, ed anche funesta. Il freddo di 27. gradi in Pietroburgo non era possibile che a faccia scoperta si potesse sofferire per mezzo minuto (*f*). Nel freddo di 37. gradi a Tornea volendosi affacciare all' aria aperta si sentiva come strucciare il petto; nè rari sono gli Abitatori di quel duro clima, che nel verno non rimangano mutilati, e qualche volta mancanti d' una gamba, o d' un braccio (*g*). Simili, e maggiori infortunj si tro-

(*a*) Chem. ibid. [*b*] Histoir. de l' Ac. Roy. des Scien. 1749. (*c*) Ibid. [*d*] Voy. au Cercl. Pol. [*e*] Hist. de l'Ac. ibid. (*f*) Ibid. (*g*) Maup. ibid.

trovano riferiti nelle Storie per rapporto ai freddi della Siberia. Sebbene le medesime Storie ci danno contezza di freddi fors' anche maggiori in altre parti del Globo. Tale fu quello, che sperimentò il Middleton alla Baja di Hudson, e che riferì alla Società Reale di Londra. Tutti i liquori non eccettuatane l' acqua vite gelano in quelle Case, e l' interno delle Camere, e i letti si coprono d' uno strato di ghiaccio alto tre pollici, non ostante che i muri delle case in cui quegli Abitanti si seppelliscono per ben cinque mesi dell' anno, sieno di pietra, e grossi due piedi; che le finestre sieno angustissime, e ben guarentite da densi assi, che restan chiusi la massima parte del giorno, e che del continuo ci ardano fuochi grandissimi (*a*). Un freddo consimile fu quello che provarono gli Ollandesi alla nuova Zembla, dove il rigore della stagione era sì grande, che quantunque chiusi in una capanna, che non dava adito a veruna apertura, e nella quale avvampava un fuoco continuo, pure ebbero molto a che fare a non trovarsi gelati i piedi; e i loro abiti si trovavano sempre invetriati dal ghiaccio, e il vino stesso quantunque meracissimo si distribuiva a pezzi, per essersi indurato in una solidissima massa (*b*).

Tutti questi freddi, come io diceva, palesano troppo chiaro co' loro effetti, che sarebbero fatali alla spezie umana, se non si usassero preservativi per tenerli lontani. Ciò però non vuolsi intendere, che tali sieno assolutamente, ma soltanto relativamente alle circostanze, in cui trovavansi

(*a*) Hist. de l' Acad. ibid. (*b*) Ibid.

vansi quelli, che dovevano garantirsene. Così parlando del rigore di freddo provato alla Baja, e alla nuova *Zembla* dall'Hudson, e dagli Ollandesi, chiusi com'erano essi in quelle Case, menavano una vita sedentaria, una vita di quiete, che dar non poteva, che presa grandissima al freddo, se d' altronde cercato non avessero di ripararlo. Non crederei di allontanarmi dal vero, dicendo che in aperta campagna, purchè stati fossero ben difesi della persona, potuto avrebbero affrontare freddi sì vivi senza pericolo di perire, non ad altro mezzo ricorrendo, che al solo moto, e all'esercizio delle membra. Nelle notti invernali del clima nostro temperato qualche volta il freddo è di molto superiore a quello del gelo. Restando esposti a tal freddo senza muoverci, non v' ha dubbio che non fossimo astretti a soccombere. Pure movendoci lo sofferiamo, e ne soffriremmo anche uno considerabilmente maggiore. Così gli Accademici di Parigi quantunque avvezzi ad un clima temperato come il nostro, pure potettero benissimo incominciare le astronomiche loro Osservazioni nel mezzo de' boschi, e delle montagne situate presso a Tornea, prima che fossero altamente coperte dalle nevi, malgrado il freddo atrocissimo colà dominante, il quale se non era ancor giunto ai gradi 37., come fece dappoi, era però tale, che a riserva dell'acqua vite tutti i liquori gelavano, nè potevasi il bicchiere rimuover dalla bocca senza vederlo segnato di vivo sangue, per essersi dal subito gelo attaccato al labbro in quel che bevevano (*a*).

I

[*a*] Maupert. ibid.

I Selvaggi de' climi più settentrionali non lasciano di andare a caccia durante la più fredda stagione, e tanto è vero che il solo moto li tiene in vita, che se per disgrazia traviando si accorgano di dover perire, con la sola quiete si acceleran la morte (*a*). Ma nulla evvi, che più provi la possanza, che ha il moto contra del freddo, quanto ciò che ci vien riferito da quegli Ollandesi, che invernarono a Spitzberg situato al grado 78esimo di latitudine, paese che per comune consenso vien giudicato il più freddo del mondo. Quegli Ollandesi adunque, che all' inasprire della stagione si chiusero in una capanna a posta fabbricata di legno, l'un dopo l'altro periron tutti. Il freddo era sì eccedente, che per quanto fuoco facessero, non si potevano riscaldare. Gli altri all'opposito, che vivendo in un' aria libera si occuparono alla caccia, o a condur legna, o praticarono altri esercizj del corpo, si mantennero sani, e vegeti (*b*).

Raccogliamo adunque dal fin quì detto quanto ampia latitudine di caldo, e di freddo sia in istato di sofferir l'Uomo, cominciando dagli ardori, che uguagliano o superano il calore del sangue, e discendendo agli orrori del freddo, che di tanto avanzano quello del gelo. Dal che si scorge altresì come l'Uomo non è necessitato dalla Natura ad abitare certe determinate parti del globo, ma Signore ampio di lui vive in tutte, multiplica in tutte, senza che la contrarietà dei climi gli serva d' ostacolo.

Non così succede ai Quadrupedi. Sono stati scompartiti

(*a*) Haller Physiol. T. II. [*b*] Boer. Prælect. Haller Phys. T. II.

titi ſul globo in maniera, che altri ſono affiſſi ai climi caldi, altri ai temperati, altri ai freddi; nè finora ſi è trovata ſpezie alcuna, che ſi poſſa indifferentemente adattare a tutti. Il Lione, l'Elefante, la Tigre, il Leopardo, la Pantera non ſi trovano che nei climi caldi; traſportati nei temperati rendonſi inabili al multiplicare, e ne' climi freddi periſcono. I noſtri Animali domeſtici, e a noi tanto utili, quantunque non ſi riſentano in paeſi più caldi de' noſtri, non poſſono però vivere in paeſi più freddi. Tali ſono il cavallo, il bue, la pecora. L'elce, il rangifero, l'ermellino abitatori del Nord non ſi ſono mai trovati nelle regioni del mezzodì; e tanto è lungi che vi ſi poteſſero adattare, che nemmeno viver poſſono ſotto climi temperati. Queſto almeno è ſtato oſſervato ne' rangiferi. Più fiate ſi è tentato di farne razza in Germania, e in Francia, ma ſempre in luogo di multiplicare perivano (*a*).

La legge però che aſtringe i Quadrupedi a non uſcir dei Paeſi nativi ſoffre qualche modificazione. Ve n'ha alcuni, che originarj de' climi caldi poſſono ſuſſiſtere, e multiplicare ne' temperati, ne' quali poſſono pur ſuſſiſtere alcuni altri de' paeſi freddi. Il coniglio, e il porcellino d'India ſono un eſempio de' primi: il caſtoro, e il lupo cerviero ſono un eſempio de' ſecondi.

Gli Uccelli, quanto è alla preſente diſamina, ſi poſſono conſiderare, come partiti in due claſſi. Altri alla maniera de' Quadrupedi o non ſi allontanano dalle native con-

(*a*) Buff. T. XIV. in 12. Hiſt. Nat.

contrade, o almeno non cangian di clima. E tra questi chi è fisso ne' paesi freddi, chi ne' temperati, chi ne' caldi. Altri non riconoscono stabile domicilio, ma all' avvicendarsi delle stagioni passano d' uno in altro clima, necessitati a ciò fare o per mancanza di alimenti, o per non poter reggere alla stagione invernale, anzi a un freddo molto più mite, come quinci a poco vedremo.

Detto abbiamo di sopra col Boeravio, che un calore di 52. gradi sopra del gelo priva di vita in brevissimo tempo alcuni Uccelli, come altresì alcuni Quadrupedi. Certamente un calore di 22. gradi circa superiore a quello del sangue, è grandissimo, e non può non essere intollerabile a molte generazioni di Animali; pure bisogna convenire, che si può tollerare, e che anzi si tollera da molte altre generazioni abitatrici delle regioni della zona torrida, e di altrettali caldissimi climi. E però a me pare che si possa, o piuttosto si debba ragionare intorno al caldo, che sofferir possono gli Uccelli, e gli altri Animali, come si ragiona di essi rapporto al freddo. In quella guisa, che quelli de' paesi più settentrionali reggono a un sommo freddo, gli altri de' paesi più australi la possono durare contra un sommo calore.

Nella classe de' Pesci tanto cetacei quanto squamosi è facile il definire il grado del massimo freddo che provano. Esso uguaglierà sempre quello dell' acqua, in che nuotano, e in conseguenza sarà sempre inferiore al freddo della congelazione, se si parli di quelli d' acqua dolce, altrimenti non rimarrebbe più fluida. E trattandosi di pesci d' acqua salata, gelando questa più difficilmente della dol-

ce, come ſi è quella del mare, queſti ſaranno eſpoſti a un maggior freddo, tale però che o ſolamente pareggerà quello del gelo, o lo ſupererà certo di poco. Sicchè i peſci per cagione dell' elemento, che abitano ſono ben lontani dal ſoggiacere a que' rigori di freddo, a cui ſoggiace una moltitudine di altri animali.

Per queſta ragione medeſima ſi eſenteranno pure dai calori più cocenti dell' atmosfera, a riſerva ſolamente di quelli, che obbligati a vivere in acque di poco fondo, dovranno per neceſſità ſentire più o meno le impreſſioni dell' aria, a norma della ſtagione, che domina, e del clima ſotto cui vivono.

Da alcune poche Oſſervazioni ſul calore che ſoffrono certi Peſci, ſappiamo eſſervi le reine di qualche acque termali, che provano il calore del noſtro ſangue (*a*). Ho voluto intraprendere qualche cimento circa queſta ſpezie di peſce. Erano reine di fiume. Giunto il calore dell' acqua ai gradi 33., non hanno dato ſegno alcuno di riſentimento. Solamente nei gradi 34. e mezzo hanno cominciato a dibatterſi, e nei 37. e mezzo hanno laſciato di vivere. Sebbene ſperimentati nel tempo ſteſſo altri peſci, ſono morti ſotto ſopra nel medeſimo grado di calore. Erano anguille, tinche, e lamprede. Dee però dirſi, ſeguendo anche l' analogia degli altri Animali, che quelli, che ſono avvezzi a vivere del continuo nell' acque calde, come le termali, od altre ſimili, ſieno valevoli a reſiſtere a un maggior caldo. I Peſci rammemorati dal Sonnerat (*b*) ne ſomminiſtrano chiaro argomento.

Ma

(*a*) Haller Phyſ. T. II. (*b*) Cap. IV.

Ma fra tutti gli Animali a noi cogniti i Rettili, e gl' Insetti sono quelli, che più paventano la presenza del freddo, e che più appetiscono quella del caldo. Il calor solare si può dire, che sia la loro anima. Sono allora pieni di senso, e di moto, e tanto più sono agili, vivaci, ardimentosi, quanto l'ardor di quell' astro è più grande. I velenosi, come gli scorpioni, e molte serpi, si rendono più formidabili per farsi in quel tempo il lor veleno più micidiale. Ma un effetto tutto contrario succede negli uni, e negli altri per cagione del freddo. Moltissimi degli Insetti al sopravvenire del verno periscono. E quelli, che restano in vita, soggiacerebbero in buona parte allo stesso destino, come farebbero pure i Rettili, se non si sottraessero ai rigori invernali. Quindi ne' climi temperati, e ne' freddi all'accostarsi dell'avversa stagione cerca ciascheduno opportuni ritiri. Chi si rimpiatta dentro ai fessi delle muraglie, o sotto gli embrici dei tetti, come gli scorpioni, e molte maniere di mosche. Chi tra mezzo alle pietre, ne' crepacci degli alberi, o ne' bucati lor tronchi, come le vipere, le biscie, più generazioni di cantaridi, e simili. Alcuni trovano il loro scampo rincantucciatisi nelle caverne delle montagne, ne' luoghi sotterranei, o nelle nostre cantine, tra' quali si annoverano varie fatte di ragni, e di moscherini, le zanzare, certi lumaconi ignudi, più maniere di scarafaggi piccoli, e grandi. Alcuni altri si salvano dentro ai concimi, nei quali malgrado gli orrori del verno domina d'ordinario un blando tepore. Ma sopra tutto i fondi dell'acque, e l' interior della terra sono i due luoghi, che danno ricovero, e franchigia ai più de'

Rettili, e degl'Infetti. E in quafi tutti quefti afili, quantunque fieno abbaftanza difefi dal freddo per non perire, fentono però in modo fenfibiliffimo la fua forza, come ad evidenza lo dichiara quell'intorpidimento di membra, quello ftato letargico, a cui foggiacciono allora, e che mai non li abbandona durante tutta l'invernale ftagione.

Non è però che fra i Quadrupedi, fra gli Uccelli, e fors'anche fra i Pefci non ve ne fieno alcuni, che nell'intormentire, e farfi letargici non fi allontanano dai Rettili, e dagl'Infetti. E quanto ai Quadrupedi, per tacere delle botte, de'rofpi, delle rane, de' ramarri, delle lucertole ec. che quafi tutto l'inverno nafcofte reftano dentro all'acqua, o fotterra, rimanendo quivi continuamente oppreffe da letargo, provano pure la forte medefima i ricci, e le teftuggini terreftri, più fpezie di forci, la marmotta, il ghiro. Ed anche quefti fi rintanano o dentro degli alberi, ovveramente fotterra, vivendo alcuni in quelle afcofaglie feparati l'uno dall'altro, ed amando altri di trovarfi infieme raccolti.

I pipiftrelli vanno fottopofti a' medefimi fintomi per l'azione del freddo; quindi ne' tempi invernali fi trovano d'ordinario intirizzati, ed immobili dentro agli alberi fcavati, o nei fendimenti de'muri, o pendenti alle volte delle fotterranee caverne.

Tra gli Uccelli fonvene alcuni foggetti effi pure a intirizzamento. Al venir meno della dolce ftagione fi unifcono a centinaja, ed intrecciatifi, e aggomitolatifi fortemente infieme fi attuffan nell'acque, dentro cui sì rammucchiati, e riftretti paffano l'intera vernata. L'erudito

dito Lettore si accorge già ch'io parlo delle Rondini. Il fatto è troppo circonstanziato, troppo autentico, perchè si abbia il coraggio di rivocarlo in dubbio. Più Persone autorevoli, e di fede piena degnissime attestano non solamente di avere osservato stuoli di rondini insiem raggruppate cacciarsi dentro all' acqua degli stagni all' appressarsi del verno, ma di essersi più d' una fiata abbattute a vedere estrar con le reti dall'acqua di que' gomitoli di rondinelle avviticchiate, fin di sotto al ghiaccio medesimo. La Questione si riduce a questo soltanto, se le rondinelle di che favellano questi rispettabili Autori sieno le nostrali, quelle cioè che si fabbricano il nido di terra nelle nostre case, soggiornando fra noi tutta la bella stagione, oppure se sieno forestiere, voglio dire un uccello somigliante bensì nel colore, nella forma, e nella grandezza alle rondini nostre, ma di spezie, e di natura diverso. Io ho cercato sono già molti anni di far qualche tentativo per rischiarare un tal dubbio. Sapeva per esperienza propria, che quegli Animali, che in inverno ammortiscono, fanno lo stesso in qualunque altra stagione subito che rimangono esposti al necessario grado di freddo. Se a una rana, a un sorcio moscardino, a un lucertolone quando in estate sono più vivaci si faccia provare il freddo della congelazione, tosto perdono il moto, e per tanto tempo dura in loro l' immobilità, il torpore, per quanto seguita quel grado di freddo. In supposizione adunque, che le rondini de' nostri Paesi fossero quelle medesime, che torpide, e intirizzate sono state vedute pescarsi dall' acqua, anzi che in tale stato trovate si sono, come altri attesta, dentro del ghiac-

„ te, che ho fatto ultimamente, mi hanno dato de' Ri-
„ ſultati contrarj. Le comunicherete al Sig. Spallanzani,
„ ſe giudicate che ne ſieno degne.

„ Ho preſo una laſtrina di vetro larga un pollice, e
„ lunga quattro; e vi ho poſto ſopra con la punta d'una
„ penna ritondata alcune goccie di una Infuſione di riſo
„ piena di Animalucci, ed ho ſteſe in modo queſte goc-
„ cie, che venivano a formare da un eſtremo all' altro
„ della laſtra una ſtriſcia non interrotta di liquore della
„ larghezza intorno di due linee. Quando ſottoponeva la
„ laſtrina alla Macchina in guiſa, che il fluido elettrico
„ paſſaſſe continuamente, e ſenza ſcoſſa attraverſo di que-
„ ſta ſtriſcia di liquore, gli Animalucci non ne erano af-
„ fetti; andavano, venivano, e facevano quanto ſogliono
„ fare d' ordinario. In generale io ho oſſervato, che la
„ ſemplice elettrizzazione, voglio dire ſenza ſcoſſe, e ſen-
„ za ſcintille, non ſembra produrre in loro il minimo ef-
„ fetto. Ma allora quando io diſponeva la laſtrina in gui-
„ ſa, che una forte ſcintilla paſſaſſe ſubitamente da un can-
„ to all' altro di lei attraverſo del liquore, gli Anima-
„ lucci quaſi ſul momento erano tutti uccisi, e que' pochi
„ che ſopravvivevano ſi morivano poco appreſſo. Non era
„ neppur neceſſario di ſervirſi per queſto della boccia di
„ Leyda: una ſcintilla cavata dal Conduttore ſenza altro
„ apparecchio baſtava per torli di vita.

„ Curioſo fui di vedere quanto in eſſi ſuccedeva ſul
„ momento, in cui reſtavano colpiti: quindi io diſpoſi la
„ laſtrina di vetro sì, che poteva oſſervare col Microſco-
„ pio gli Animalucci in quel che ſi cavava l' ucciditrice
„ ſcin-

„ ſcintilla. Gli ho ſempre veduti reſtare agitati da una „ violenta ſcoſſa. Alcuni ſcioglievanſi di preſente in pic- „ coli granellini; al qual genere di morte ſono molto ſog- „ getti, come ſapete, coteſti Animalucci. I polipi tanto „ ſimili ad eſſi nella maniera del moltiplicare periſcono „ pur di ſovente per tal malattia. Quegli Animalucci poi, „ che ſciolti non eranſi in granella ſi aggiravano ancora „ per alcuni ſtanti nel liquido; indi ſi arreſtavano nel fon- „ do, e morivan nel ſito, in cui ſi erano arreſtati, ſenza „ variar di figura.

„ La ſcintilla può anche ucciderli quantunque nuoti- „ no in maggior volume di acqua. Ho empito d' un' ac- „ qua zeppa di Animalucci un tubo di vetro di due linee „ di diametro, e di quattro pollici di lunghezza, e tutti „ ſono rimaſti ſul colpo, allorchè attraverſavano queſt' ac- „ qua cinque o ſei ſcintille aſſai forti. Ma l' eſito è ſtato „ diverſo prendendo dei tubi di quattro in cinque linee di „ diametro; il fluido elettrico diſperſo in uno ſpazio sì „ grande non ha più quella denſità, che richiedeſi per la- „ cerare il corpo degli Animali.

„ Ma ſentite un fatto, che mi è ſembrato ſingolariſ- „ ſimo. Sapete, o Signore, che ſpeſſe volte le ſcintille, „ che vorrebbonſi determinare ad attraverſare la ſoſtanza „ di un corpo, ſdrucciolano lungo la ſuperficie eſteriore „ piuttoſto che penetrarlo, anche quando un tal corpo è „ di ſua natura permeabile all' elettricità. Si poſſono diſ- „ porre in maniera le coſe, che infallibilmente ſucceda „ un tal fenomeno, ed io ho ſovente preparato un bacino „ pieno d' acqua, talmente che una ſcintilla ſcorreva ſu la

ſua

parte de' Quadrupedi, e de' Volatili nel medesimo grado di freddo, anzi in un grado notabilissimamente maggiore conservan le forze, e la primiera vivacità? Quale potrà dunque essere la prossima, l' immediata cagione producente quello stato di morte apparente ne' primi Animali a differenza de' secondi? Niuno per quello ch' io sappia, prima del Sig. di Buffon, pensato aveva seriosamente all'origine di questo singolare fenomeno. Osserva egli adunque, che gli Animali che intorpidiscono sono a sangue freddo; tali essendo stati da lui trovati i *sorci bianchi* (*a*), i ghiri, i ricci terrestri, i pipistrelli. Privi essendo pertanto di calore interno, avranno solamente quel grado di calore, che si trova nell' atmosfera. E però all' accostarsi dell' inverno si raffredderà il loro sangue in quella misura, che allora raffreddasi l' aria atmosferica, la qual cosa non succede agli Animali caldi per ragione dell' interno principio di calore, che hanno. Da tale raffreddamento di sangue non potranno adunque a meno di non cadere letargici, col perdere l' uso delle membra, e de' sensi, tanto più che allora il sangue raffreddato non circolerà probabilmente, che ne' vasi maggiori. Tale si è per questo Autore l' immediata cagione dell' intorpidimento delle quattro spezie di piccoli Quadrupedi di sopra indicati, cagione, che da lui si estende poscia alle marmotte, e a tutti gli altri Animali soggetti a intorpidimento, essendo già egli persuaso, che il sangue di tutti questi sia freddo (*b*).

Co-

(*a*) Da lui chiamati *lerots*. [*b*] Hist. Nat. T. XVI. e XVII. ibid.

Cotesta spiegazione tanto apparifscente avrei desiderato che fosse anche vera. Ma non mi è riuscito di trovarla d'accordo coi fatti. Primieramente non regge la supposizione del Buffon, che qualunque Animale, che intorpidisce, sia di sangue freddo. Tali certamente non sono nè i ricci terrestri, nè le marmotte, nè i pipistrelli. L'Haller, che ha notomizzato più d'un riccio, dice positivamente di averli sempre trovati di sangue caldo: ed avverte che prima di lui erano stati trovati tali dal Lister, dal Robinson, dal Lancisi (*a*). Al sentimento di questi illustri Fisiologi io non posso che uniformarmi pienissimamente. Esplorati da me tre ricci, il sangue in tutti e tre era caldo. Lo stesso ho rinvenuto ne' pipistrelli. Per chiarirmene praticava quel metodo, che ha tenuto il Buffon ne' sorci bianchi. Egli v'introduceva per bocca nel corpo la pallottola d'un piccol termometro, nè mai vedeva alzarsi il liquore, anzi qualche volta si abbassava d'un mezzo grado, ed anche d'un intiero grado, segno evidente che quel piccol Quadrupede era di sangue freddo (*b*). All'opposito appena che io faceva entrare dentro alla bocca de' ricci, de' pipistrelli il termometro, ascendeva il liquore, fino ad arrivare ai gradi 30., ed anche 31. sopra del zero, se ve lo teneva immerso per otto in dieci minuti; dal che restava dimostrato, che sì gli uni, che gli altri hanno la medesima dose d'interno calore, che noi.

Privo essendo io allora della comodità di aver marmotte a mia disposizione, pregai un mio riverito, e tra-

caro

[*a*] Phys. T. II. [*b*] Hist. Nat. ibid.

caro Amico (*a*), a cui era facile il poterne trovare, ad intraprendere su di esse i medesimi tentativi. Condiscese egli gentilissimamente alle mie brame, e i risultati che ne ebbe furono, che le marmotte non sono di sangue freddo, come lo crede il Buffon, ma bensì dotate d'un interno principio di calore egualmente che gli altri Animali caldi. Se ne convinse egli provatamente tenendo per qualche tempo il termometro sotto l'ascella di due marmotte. Il calore di una fece ascendere in otto minuti il liquore ai gradi 26. sopra del zero, cioè 16. gradi al di là del punto, che segnava prima il termometro, essendo allora al temperato. E pel calore dell'altra marmotta ascese il liquore in quindici minuti ai gradi 27.

Dopo qualche intervallo riuscì a me pure di avere due marmotte, e i cimenti in esse intrapresi furono coerentissimi a quelli del dotto mio Amico. Il termometro, che loro cacciai in gola, e che nell'aria marcava il grado 15., si esaltò fino al grado 31. Sicchè riguardo a tutti questi Animali la cosa non può essere più decisa.

Ma in vista di questi fatti, che non ammettono replica, come dunque sussiste l'asserzione del Sig. di Buffon, il qual dice in termini formali di aver trovato di sangue freddo i ricci, e i pipistrelli? Senza ricorrere a voler pensare che queste due fatte di Animali sperimentati da lui sieno di spezie diversa dai nostri; e molto meno senza pre-

[*a*] Il Sig. Giannambrogio Sangiorgio di Milano, valente Chimico, e già ben noto alla Repubblica Letteraria per una elaboratissima, e sensatissima sua Dissertazione sopra la *Covetta*, ed il Pane da Munizione.

pretendere di dar debito alle ſue Eſperienze, mi ſi offre un mezzo, onde facilmente conciliare queſti fatti contrarj; ed è che il Naturaliſta Franceſe abbia fatto le ſue Eſperienze in inverno, quando queſti Animali ſono privi di ſenſo, e di moto, giacchè allora di fatto non differiſcono dagli Animali di freddo ſangue, per avere l'inclemenza della ſtagione ſpento in loro ogni principio d'interno calore. Queſto, oltre all'averlo io ſperimentalmente conoſciuto ne' ricci, e ne' pipiſtrelli, la ragione ce lo inſegna, conciofſiachè non diventerebbono letargici, ſe in loro non veniſſe meno l'interior caldo, che li anima.

Da tutto ciò ſi ricava, che non oſtante che non regga la ſuppoſizione del Buffòn, è però fuor d'ogni dubbio, che il ſangue raffreddaſi in tutti quegli Animali, che provano il ſonno letargico. Ma dobbiamo noi da queſto inferire, che il ſonno letargico ſia l'immediato effetto del raffreddamento del ſangue? Per certificare ſe queſta conſeguenza ſia giuſta mi arreſto a conſiderare un Animale che comincia a intorpidire. Veggo ciò naſcere dal freddo, che agiſce contro di lui. Trovo che l'azione del freddo ſi eſercita non tanto ſull'eſterno del corpo dell'Animale, ma anche nel ſuo interno. La palla del termometro applicata a diverſe parti interne non me ne laſcia dubitare. Anzi queſta mi dichiara, che l'azione del freddo ſi è comunicata egualmente al fluido ſanguigno, e ai ſolidi. Queſti fatti mi laſciano in forſe, ſe l'intorpidimento dell'Animale ſia un effetto del raffreddamento del ſangue, ovveramente de' ſolidi, oppure ſe riſulti dal raffreddamento dell'uno, e degli altri. Per tormi di dubbiezza proccuro di analiz-

zar

zar questo fatto. Rifletto, che se tra gli Animali che intorpidiscono ve ne fosse qualcuno, che dopo di averlo privo di sangue, conservasse per qualche tempo considerabile la primiera vivacità, e vigore, cotesto Animale metterebbe forse in chiaro la cosa. Imperocchè facendolo passare a quel grado di freddo, in cui è solito a intorpidire, o egli lascia di farlo dopo che è rimasto esangue, e allora convien dire, che l' intorpidire proviene dal sangue raffreddatosi, come da unica, e totale cagione: o l' Animale intorpidisce allo stesso modo, che quando era sano; e in tal caso non potendo aver luogo il raffreddamento del sangue, è giuoco forza ricorrere a quello de' solidi, o almeno all' azione esercitata su di essi dal freddo. Questo Animale nol trovo solamente possibile, ma esistente in natura, anzi mi accorgo, che di questo genere ne esistono parecchi, come le rane, i rospi, le botte, le rane degli alberi, le salamandre acquatiche ec. Imperocchè per prove da me fatte io veggo, che fatto uscir tutto il sangue dal cuore aperto, o dall' aorta recisa, seguitano queste bestiolucce per ben molte ore a saltellare, a fuggire, a tuffarsi nell' acqua, a venire a galla, a tener vivi i sensi della vista, e del tatto, in una parola ad esercitar tutte quelle funzioni corporee, che esercitavano prima (*a*). Per accertarmi adunque da qual parte pende la verità, mi determino a cimentarle di nuovo, cominciando dalle rane. Ne seppellisco parecchie delle più vivaci dentro alla neve, parte lasciatele intatte, parte spogliatele affatto di sangue, per aver-

(*a*) Esperienze, di cui favello nel mio Libro: *De' Fenomeni della Circolazione*.

averlo a sommo studio fatto uscir tutto dal cuore, e dai principali vasi recisi. Diseppellitene alcune dopo otto o dieci minuti, osservo che tanto le esangui, quanto quelle col sangue si trovano nel medesimo stato, cioè a dir mezzo ammortite, e omai più non curanti fuggire, quantunque lasciate in libertà. Dopo altri quindici minuti ne cavo dalla neve alcune altre, parte sane, parte mutilate, e mi apparisсono tutte abbrividate dal freddo, immobili, e quasi che dissi gelate. Le rimetto tutte dentro alla neve, e dopo alquante ore le trasferisco in sito caldo, spiando quanto in esse succede. Ecco che a poco a poco di raggricchiate che erano si allungano, apron gli occhi, si dimenano, si danno a saltellare, e a fuggire, e questo succede indifferentemente in tutte. Entro in curiosità di riconsegnarle alla neve, e dopo qualche tempo di levarle, e mi si manifestano gli stessi fenomeni. Non ci trovo tampoco differenza, riassunte le prove in diverse stagioni dell' anno. M'avveggo nel tempo stesso, che le rane degli alberi, i rospi, le botte, le salamandre acquatiche s'accordano maravigliosamente con le rane comuni in questo, che tanto quelle col sangue, quanto l'altre, che ne sono senza si fanno allo stesso modo letargiche col freddo della neve, e rimosse da lei si ridonano al primiero stato di vita.

Il consenso di questi fatti mi obbliga dunque a dire, che la mancanza del senso, e del moto in questi Animali non può nascere per verun conto da raffreddamento di sangue (non potendovi essere raffreddamento di sangue dove non è sangue) e per la stessa ragione che non deriva tampoco dalla rallentata circolazione di tal liquore, ma che

che dipende intieramente dai ſolidi, che affetti fortemente dal freddo trovanſi in uno ſtato diverſo dal naturale. Cerco quale ſia queſto nuovo ſtato, e a me ſembra di poterlo ravviſare dai fenomeni degli Animali letargici. Li veggo contratti, trovo che la muſculatura non ha più quel molle, quel pieghevole di prima, ma che ſi è fatta teſa, e come iſtecchita. Ho adunque ſegni manifeſti, che la fibra muſculare ſi è grandemente irrigidita. L' irrigidimento della fibra muſculare, e un tale irrigidimento non può che nuocer moltiſſimo alla irritabilità. Me ne convinco viemmaggiormente dal pochiſſimo o niuno indizio di corrugamento, e di contrazione al tormentare ch'io faccio con più, e diverſi ſtimolanti la fibra muſculare. Ma l' irritabilità viene comunemente giudicata il principio, e la ſorgente di vita negli Animali; dunque trovandoſi eſſa sì fattamente pregiudicata ne' noſtri Animali non potrà a meno di non cagionare in loro quel letargo, quell' apparenza di morte, che manifeſtano.

Se queſta par che ſia la vera cagione immediata, onde intorpidiſcono gli Animali ſopra enunziati, non trovo motivo in contrario, per cui ella non ſi eſtenda ſu tutti gli altri, che patiſcono intorpidimento. Vero è che dagli Animali a ſangue caldo ſoggetti a intorpidire non ſi è potuto rimuover la cauſa, per cui ſecondo il Buffon ſi crea in eſſi l' intorpidimento, non permettendo la loro natura il poter vivere ſenza ſangue. Ma certa coſa è però che la fibra muſculare s' irrigidiſce anche in queſti, e ſi rende ſorda a ogni ſtimolo, compreſi che ſieno da un pieno ſonno letargico. L'ho veduto ne' pipiſtrelli. Spruzzava

ſta con ſale, bagnava con acqua ardente, pugneva con acuti ferruzzi, graffiava con tagliente coltello la nuda carne muſculoſa del petto, mezzi potentiſſimi per eccitare l'irritabilità; ma tutto tornava inutilmente, ogni qualvolta que' piccoli volanti quadrupedi erano oppreſſi da profondo letargo. Era pure inefficace la ſcintilla elettrica tratta dai muſcoli, quantunque attiſſima ſopra ogni altro ſtimolo a riſvegliare la forza irritabile. Se adunque per via del freddo l'azione della irritabilità negli Animali a ſangue caldo ſi viene a togliere non altrimenti che in quelli a ſangue freddo, e ſe la ceſſazione di tal forza, per quanto emmi paruto, è l'immediata, ed unica cagione del ſonno letargico nei ſecondi Animali, io non veggo perchè nol debba eſſere medeſimamente ne' primi.

Ma gli Animali ſoggetti a intorpidimento nol ſoffron tutti nel medeſimo grado di freddo. Per taluno baſta un freddo men che mediocre: per altri ſe ne richiede un maggiore, e per certi altri un grandiſſimo. Il grado del temperato sì mite per noi fa ammortire i ghiri, e un freddo un po' po' maggiore genera altrettanto nell'api, e nelle biſcie, e nelle vipere, e in molte ſpezie di pipiſtrelli. Il grado, che addormenta le botte, le rane, le ſalamandre, i roſpi ec. ſi avvicina a quello del gelo; ma un tal freddo è ben lungi ad operare lo ſteſſo nelle marmotte, non baſtando neppure il quinto grado ſotto del gelo (*a*). Queſta diverſità del freddo neceſſaria per l'intorpidimento non può naſcere, che dalla diverſa natura della fibra muſcu-

G la-

(*a*) Reaumur Mem. ſur les Inſ.

lare, per cui in alcuni Animali si risenta più facilmente che in altri: in quelli irrigidendo più presto, in questi più tardi. Che se l'efficacia del freddo cresca di vantaggio, l'intorpidimento degenera in morte.

Plausibilissima è la cagione assegnata da' Fisiologi intorno al morire dell' Uomo, e degli Animali per ragione del freddo. Questo, secondo essi, ristringendo primamente i vasi cutanei obbliga il sangue a refluire, e a ricoverare nelle parti interne dell' Animale. Quindi in noi l'insensibilità, e l' immobilità delle dita; quindi l'estrema pallidezza del corpo. Inasprendo vieppiù il freddo succede il ristrignimento ne' vasi più interni, e più grandi, e quindi il riflusso di maggior sangue al di dentro dell' Animale. Solamente i vasi del cervello per essere dal cranio difesi dalle ingiurie dell' aria non soggiacciono sì di leggieri a contrazione. Quivi adunque il sangue accorre copiosamente per le arterie coperte, e difese nel tempo, che per le vene jugulari ristrettesi riconducesi stentatamente al cuore. Nascerà dunque un sensibile rallentamento nel corso del sangue, il qual rallentamento crescendo a misura dell' accresciuta rigidezza del freddo si ridurrà in fine a perfetta quiete, che trarrà seco la morte dell' Animale.

Non di rado ne' Paesi più settentrionali un colpo di freddo uccide gli Uomini improvvisamente. La cagione ne vien giudicata presso a poco la medesima. I polmoni siccome esposti immediatamente alle impressioni dell' aria freddissima, ristrettisi di subito impediscono il tragitto del sangue dal destro al sinistro ventricolo del cuore. Sicchè per questi Autori la morte degli Animali prodotta dal

fred-

freddo si debbe all'arrestarsi, che fa allora il sangue dentro de' vasi.

Io sono più che persuaso, che questa esser possa la verace cagione di una tal morte in una infinità di Animali, in tutti quelli cioè, che all'arrestarsi del sangue sono necessitati a morire. Ma siccome ve ne sono altri moltissimi, che seguitano a vivere, almeno per qualche tempo, sospeso il moto circolare degli umori, o questi anche levati, quindi la morte di essi cagionata dal freddo dovrà recarsi a tutt'altro, che all'arrestamento del circolo (*a*).

Per venire a lume della cagione immediata del loro morire fo su di essi quelle Osservazioni quando muojono dal freddo, che fatto io aveva quando per un freddo men crudo diventan letargici. I fenomeni adunque che antivengono, e che accompagnano cotal morte sono i seguenti. La rigidezza musculare di più in più diventa maggiore, fino ad indurire affatto, e ad agghiacciarsi il corpo animale. L' agghiacciamento si appalesa prima negli arti, poi quasi per gradi va innoltrandosi, e da ultimo s' impadronisce del centro degli Animali. Se questi allora vengano trasferiti in un'aria men rigida, sì che disgelino, quantunque le loro membra si ridonino all'antica mollezza, più non tornano in vita. La morte adunque di essi è

 una

(*a*) Nel citato mio Libro: *De' Fenomeni della Circolazione ec.* oltre al far vedere, che molti Animali dopo di averli esauriti di sangue seguitano per buona pezza a restar vivaci, dimostro che succede in essi il medesimo, se si sospenda per intiero la Circolazione col legare il bulbo dell'aorta. Ho dopo veduto, che i Rettili fanno il medesimo, come le vipere, le biscie, le anguille ec.

una conseguenza del loro agghiacciamento. Ma non può dirsi che essa si abbia in grazia del fluido sanguigno gelato. Primo per le ragioni sopra indicate. Secondo perchè esposti al gelo più Animali, altri intatti, altri mancanti di sangue, in gelando mi morivano tutti con eguale prontezza. Resta dunque che tal morte derivi dall' agghiacciamento de' solidi. I muscoli in un dato grado di freddo irrigidiscono, e dall'irrigidimento rimane tolta l'azione della irritabilità: quindi la morte apparente degli Animali. I muscoli in maggiore intensità di freddo aggelano, e dall' aggelamento viene a distruggersi la potenza della irritabilità che seco tragge la morte reale degli Animali. Il freddo nell' irrigidimento abbrevia la fibra musculare, ed ispessisce il liquido, che la rende molle, e cedente: ma nell' aggelamento concorre a viziarla per rappigliare esso liquido in tanti ghiacciuoli, che con le acute, e taglienti lor punte non possono non iscomporre essa fibra, nelle parti almeno più dilicate, e più fine. Di fatti la carne musculosa scorgesi allora tutto zeppa di detti ghiacciuoli, e volendola torcere, o piegare si spezza di subito a guisa di corpo friabile.

CAPITOLO VII.

Animalucci infusorj sottoposti a varj Odori, e Liquori, alla Elettricità, e al Voto boileano.

CErti odori sono un veleno potentissimo per gl' Insetti. Tale dal Reaumur è stato sperimentato quello dell' olio di trementina, e il fumo di tabacco. L' odore della canfora secondo il Menghini produce il medesimo effetto, e in modo anche più efficace il suo alito, abbruciandola (*a*). L' assunto, che mi era proposto, d' intraprendere il maggior numero di confronti ch' io poteva tra gli Animali già cogniti, e i poco conosciuti delle Infusioni per arrivare meglio a scoprire l' origine, la natura, e gli andamenti di questi, mi fece rivolgere il pensiero a non lasciare intentata su di essi la prova degli odori. Cominciai da quello della canfora. L' esito non poteva corrispondere meglio a quanto era stato osservato negl' Insetti. Quel vapore di aliti, che gitta da se cotal resina metteva subito in agitazione, e in iscompiglio i nostri Animali, che cercavano a tutto potere di sottrarsi dagli aliti velenosi col profondarsi nelle Infusioni. Se il vapore era diradato, tardavano a morire, ma se era denso, morivan prestissimo.

L' odore dell' olio di trementina li uccideva altresì, ma non così presto, come quello della canfora.

Il fumo di tabacco non era loro mortifero, che do-

(*a*) Comment. Acad. Bonon. T. III.

po qualche ora: all' incontro il fumo di zolfo li ammazzava istantaneamente.

Per conto dei liquori, misi in opera singolarmente gli oleosi, per esser questi mortali agl' Insetti. Ma non furono da meno contro i nostri Animali, per tacere dei liquori corrosivi, e spiritosi, che li uccidevano incontanente, come l' acqua salata, l'aceto, l' inchiostro, l'acqua vite, lo spirito di vino ec.

Nella mia Dissertazione favello della proprietà che ha l' orina non solo di ucciderli detto fatto, ma anche di sbriciolarli minutissimamente. Ed il simile è pur succeduto in questi novelli tentativi.

Quindi sarebbe paruto difficile a credersi, che l' orina umana tenuta per alcuni giorni in riposo desse in luce de' piccoli Animaletti conforme l' Osservazione dell' Hartsoeker, se non vedessimo tutto giorno un somigliante fenomeno nell' aceto, che quantunque non sia inferiore all' orina nell' uccidere gli Animali infusorj, pure dà ricetto alle microscopiche sue anguilluzze. Io non dubitava adunque della realità del fatto, pure emmi piaciuto ripeterlo, e l' ho trovato d' interissima verità. L' orina dopo d' esser rimasta per qualche tempo in un vaso si veste alla superficie d'una pellicola di materie cenerognole scure, ed è appunto tra queste materie, che s' ingenerano gli Animaletti.

Tondeggiano nella figura, e nella picciolezza rassembrano punti animati. Tenuta in riserbo per alcuni mesi l' orina, conserva più o meno la stessa schiatta di viventi, senza che ne comparifcano mai d'altro genere. Nè dee ca-

de-

dere in sospetto, che in tanto quivi s' ingenerano, in quanto l' orina dal lungo dimorare ne' vasi rimane spogliata di quell' ostico, di quel corrosivo, che uccide, e sfascia subitamente gli Animali infusorj. Imperocchè oltre al conservare i caratteri di verissima orina, trovasi che seguita ad esser fatale allo stesso modo agli Animali infusorj. Di più gli Animaletti nati nell' orina già da qualche tempo dimorante ne' vasi seguitano a vivere, facendoli entrare nell' orina recente. Sicchè dir bisogna, che questa spezie sia di natura essenzialmente diversa dai comunali Animalucci infusorj.

E' trita notizia, che l' elettrica scintilla reca la morte a molti Animali. E' pur cosa notissima, che a proporzione che questi sono più piccoli, più facilmente ne rimangono uccisi. Un gatto, un cagnuolino soccombono a gran fatica mediante una batteria di più decine di piedi quadrati (a). Un piccione si ammazza con un quadro guernito di pochi piedi. Minore apparecchio vi si richiede per la morte di un calderugio, di un canarino, e così dicasi di altri Animali successivamente minori. In forza di questo principio a me pareva, che una scintilla elettrica non molto poderosa bastasse per perdere gli Animaletti delle Infusioni. Mi venne pertanto in pensiere di metterli anche a questa prova, ma non avendo io macchina elettrica, mi prevalsi dell' opera del Sig. Pietro Moscati in quel tempo mio Collega nella Regia Università di Pavia, il quale oltre all' esser versato nelle Sperienze elettriche pos-

(a) Priestley Hist. de l' Elect. T. III.

ſedeva una Macchina di non iſpregievole attività. Più volte adunque per condiſcendere a queſta filoſofica mia brama corteſemente mi favorì di ſoggettare al colpo di Leyde alquante Infuſioni ricchiſſime di Animali. Ma la verità ſi è che coſtoro a queſta nuova ſpezie di armi gli parvero invulnerabili. Imperocchè fatta che aveva appena la ſcarica, dandomi egli a conſiderar l' Infuſione, io ve li vedeva dentro viviſſimi, quaſi che non foſſero ſtati eſpoſti a verun cimento. E il medeſimo ſuccedeva, ſcaricando due o tre, od anche più ſcintille ſu la ſteſſa Infuſione. Nè poteva opporſi che quelle ſcintille foſſero di poca forza, concioſſiachè due o tre delle medeſime uccidevano una mignatta, una ſalamandra, ed altrettali minuti beſtiuoli.

Eſſendo io ſolito a comunicare i Riſultati delle mie Oſſervazioni al Sig. Bonnet prima di pubblicarle (che tale è il deſiderio che per l' eſili mie coſerelle ſi compiace di avere quell' egregio Naturaliſta) oltre molt' altre mie Sperienze gli comunicai ancor queſte concernenti l' elettricità, che per me fatte aveva il Sig. Dottore Moſcati. Facendo egli riſpoſta a due mie Lettere, mi reſcriſſe di averne anco reſo partecipe il Sig. di Sauſſure, il quale aveva anzi voluto ripetere le Eſperienze elettriche, ma che i ſuoi Riſultati erano diſcordanti dai noſtri, la quale diſcordanza da lui rifondevaſi nell' eccedente umidità, che domina nella Lombardia, la quale non concede all' elettricità d' eſſere tanto attiva, come lo è a Ginevra. Mi aggiugneva, che il Sig. di Sauſſure mi avrebbe per mezzo ſuo fatta tenere la ſomma dei Riſultati. E tanto effetti-

va-

vamente poco appresso si compiacque di fare. Io la trascrivo quì nei termini stessi, che è stata mandata al Sig. Bonnet, e che il Sig. Bonnet invia a me nella seguente sua Lettera.

„ Dalla mia Solitudine li 15. Febbrajo 1772. „

„ Non sono che pochi giorni, mio celebre Collega, „ che il Sig. di Saussure mi ha trasmesso le sue Esperien„ze su i nostri Animalucci. Non differisco un momento „ a mandarvele, ben sicuro, che le gradirete assaissimo. „ Da quello che ne penserete voi, potrete giudicare che „ ne abbia pensato io, e voglio ben darmi a credere, che „ al par di me ne rimarrete soddisfattissimo. Ecco un sog„getto nuovo, e curioso, che voi, e il Sig. di Saussure „ offerite alle meditazioni, e alle ricerche dei Fisici. Non „ è a dubitarsi, che in avvenire non si possa variare, e „ stendere di vantaggio questo nuovo genere di Esperien„ze *Fisiologico-elettriche*, ma facea d' uopo dar comin„ciamento col mettere i Naturalisti in cammino; ed è „ sempre non piccol merito l' aprir delle sorgenti scono„sciute di verità, l' influenza delle quali va al di là dell' „ oggetto immediato dell' Esperienze. Ma io non voglio „ ritardare il piacere, che avrete nel leggere il Sig. di „ Saussure: ecco adunque la copia della Lettera, ch' egli „ mi scrive „.

„ Ginevra li 8. Febbrajo 1772. „

„ Io vi rimando, o Signore, con mille ringraziamen„ti le due Lettere, che vi siete compiaciuto di comuni„carmi. Ho letto l' una, e l' altra con estremo mio pia„cere; solamente sono rimasto alquanto confuso dall' in-

ten-

„ tendere che avete mandata al Sig. Spallanzani la Lette-
„ ra da me ſcrittavi ſu la *traſparenza de' Germi*, poſcia-
„ chè non era degna di queſto onore, molto meno poi
„ dell' elogio, che voi ne fate (*a*). E guardate dove tut-
„ to queſto ha condotto quella povera mia Letteruccia;
„ eſſendo inſerita nel voſtro Foglio, eſſa ſarà pubblicata
„ inſieme con lui dal Sig. Spallanzani, quantunque ſcri-
„ vendola io non abbia mai penſato, che ſi doveſſe im-
„ primere, nè che meritaſſe un ſimile onore.

„ Io ve n' ho già parlato altra volta, o Signore, ma
„ non ſaprei ripetervelo abbaſtanza; quale eſtremo piacere
„ ho io mai provato nel leggere la bella ſerie di Oſſer-
„ vazioni, e Sperienze, che il Sig. Spallanzani vi ha co-
„ municate! Egli è ben fatto per eſſere voſtro Amico, e
„ voſtro Collega. Trovo in lui quell' ordine, quell' ana-
„ liſi, quella Logica feconda, e ſevera, di cui voi ſteſſo
„ avete dato l' eſempio nell' Opere voſtre.

„ Sapete ch' io altresì mi era occupato nell' oſſerva-
„ re gli Animalucci infuſorj; e voi ſteſſo mi avete ono-
„ rato di pubblicare nella riſtampa della voſtra *Palingene-*
„ *ſia* alcuni riſultati delle mie Oſſervazioni. Godo nel ve-
„ dere che quel poco che aveva oſſervato ſi trovi perfet-
„ tamente d' accordo con le Oſſervazioni del Sig. Spallan-
„ zani (*b*).

„ Io aveva come lui cercato di ripetere la ſingolare

„ Eſ-

(*a*) Veggaſi la ſeconda Lettera diſſertatoria del Sig. Bonnet, che vien dietro a queſto Opuſcolo.

(*b*) Leggaſi la ſua Lettera inſerita nel Capitolo IX. Parte II.

„ Eſperienza del Sig. di Needham, conſiſtente nell' inſe„ rire alcune metà di grani di formento entro a pezzuoli „ di ſughero, perchè germogliaſſero alla ſuperficie dell' „ acqua. Vidi come il Sig. Spallanzani naſcere in queſt' „ acqua Animalucci ſimili a quelli, che naſcono nelle In„ fuſioni ordinarie, ma non iſcoperſi mai quegli Zoofiti, „ nè quelle radici vegetabili producitrici di Animaletti, „ che il Needham aveva veduto piuttoſto con gli occhi di „ una immaginazione riſcaldata dall' amore di ſiſtema, che „ coi ſenſi tranquilli di un Oſſervatore Filoſofo (*a*).

„ Veduto avea eziandio che le ritonde teſtine, che „ coronano le ſommità de' filamenti della *Muffa* crepano „ quando ſi bagnano, cacciando da ſe una polvere globu„ loſa. Aveva altresì comunicata queſta Oſſervazione al „ Barone Haller, che ne parla all' Articolo *Mucor* della „ ſua nuova Edizione della Storia delle Piante Svizzere; „ ma non aveva veduta, nè ſoſpettata la ſorprendente *in*„ *diſtruggibilità* di coteſta polvere, che il Sig. Spallanza„ ni riguarda a tutta ragione come il ſeme di queſta „ Pianta (*b*).

„ Io aveva cercato infine, e già da molto tempo, di „ uccidere gli Animalucci infuſorj mediante l' elettricità, „ e gli aveva veduti, come i Sigg. Moſcati, e Spallanza„ ni reſiſtere a queſto cimento. Ma Oſſervazioni più eſat-

„ te,

(*a*) Parlaſi al diſteſo di queſta Sperienza nella Parte II. Capit. VIII.

(*b*) Veggaſi il mio Opuſcolo: *Oſſervazioni, e Sperienze intorno all' Origine delle Piantine delle Muffe.*

„ te, che ho fatto ultimamente, mi hanno dato de' Ri-
„ ſultati contrarj. Le comunicherete al Sig. Spallanzani,
„ ſe giudicate che ne ſieno degne.

„ Ho preſo una laſtrina di vetro larga un pollice, e
„ lunga quattro; e vi ho poſto ſopra con la punta d' una
„ penna ritondata alcune goccie di una Infuſione di riſo
„ piena di Animalucci, ed ho ſteſe in modo queſte goc-
„ cie, che venivano a formare da un eſtremo all' altro
„ della laſtra una ſtriſcia non interrotta di liquore della
„ larghezza intorno di due linee. Quando ſottoponeva la
„ laſtrina alla Macchina in guiſa, che il fluido elettrico
„ paſſaſſe continuamente, e ſenza ſcoſſa attraverſo di que-
„ ſta ſtriſcia di liquore, gli Animalucci non ne erano af-
„ fetti; andavano, venivano, e facevano quanto ſogliono
„ fare d' ordinario. In generale io ho oſſervato, che la
„ ſemplice elettrizzazione, voglio dire ſenza ſcoſſe, e ſen-
„ za ſcintille, non ſembra produrre in loro il minimo ef-
„ fetto. Ma allora quando io diſponeva la laſtrina in gui-
„ ſa, che una forte ſcintilla paſſaſſe ſubitamente da un can-
„ to all' altro di lei attraverſo del liquore, gli Anima-
„ lucci quaſi ſul momento erano tutti uccisi, e que' pochi
„ che ſopravvivevano ſi morivano poco appreſſo. Non era
„ neppur neceſſario di ſervirſi per queſto della boccia di
„ Leyda: una ſcintilla cavata dal Conduttore ſenza altro
„ apparecchio baſtava per torli di vita.

„ Curioſo fui di vedere quanto in eſſi ſuccedeva ſul
„ momento, in cui reſtavano colpiti: quindi io diſpoſi la
„ laſtrina di vetro sì, che poteva oſſervare col Microſco-
„ pio gli Animalucci in quel che ſi cavava l' ucciditrice

„ ſcin-

„ ſcintilla. Gli ho ſempre veduti reſtare agitati da una „ violenta ſcoſſa. Alcuni ſcioglievanſi di preſente in pic„ coli granellini; al qual genere di morte ſono molto ſog„ getti, come ſapete, coteſti Animalucci. I polipi tanto „ ſimili ad eſſi nella maniera del moltiplicare periſcono „ pur di ſovente per tal malattia. Quegli Animalucci poi, „ che ſciolti non eranſi in granella ſi aggiravanò ancora „ per alcuni ſtanti nel liquido; indi ſi arreſtavano nel fon„ do, e morivan nel ſito, in cui ſi erano arreſtati, ſenza „ variar di figura.

„ La ſcintilla può anche ucciderli quantunque nuoti„ no in maggior volume di acqua. Ho empito d' un' ac„ qua zeppa di Animalucci un tubo di vetro di due linee „ di diametro, e di quattro pollici di lunghezza, e tutti „ ſono rimaſti ſul colpo, allorchè attraverſavano queſt' ac„ qua cinque o ſei ſcintille aſſai forti. Ma l' eſito è ſtato „ diverſo prendendo dei tubi di quattro in cinque linee di „ diametro; il fluido elettrico diſperſo in uno ſpazio sì „ grande non ha più quella denſità, che richiedeſi per la„ cerare il corpo degli Animali.

„ Ma ſentite un fatto, che mi è ſembrato ſingolariſ„ ſimo. Sapete, o Signore, che ſpeſſe volte le ſcintille, „ che vorrebbonſi determinare ad attraverſare la ſoſtanza „ di un corpo, ſdrucciolano lungo la ſuperficie eſteriore „ piuttoſto che penetrarlo, anche quando un tal corpo è „ di ſua natura permeabile all' elettricità. Si poſſono diſ„ porre in maniera le coſe, che infallibilmente ſucceda „ un tal fenomeno, ed io ho ſovente preparato un bacino „ pieno d' acqua, talmente che una ſcintilla ſcorreva ſu la

ſua

„ sua superficie uno spazio lungo un piede senza punto in-
„ ternarsi nel corpo dell' acqua. Ho adunque voluto ve-
„ dere se queste superficiali scintille facevano impressione
„ su i nostri Animalucci, e ho trovato con molta sorpre-
„ sa che producevano su loro lo stesso effetto, che quelle
„ che passano attraverso dell' acqua medesima. Ho altresì
„ tenuto l' occhio applicato al Microscopio in quell' istan-
„ te, in che faceva tirar le scintille superficiali, ed ho
„ veduto in quel momento, ch' io faceva passar la scintil-
„ la, tutti gli Animali agitarsi, qualcheduno sciorsi in
„ granellini, e morir gli altri dopo alcuni momenti.

„ Nè crediate voi già ch' io mi possa essere ingan-
„ nato, in quanto che abbia creduto, che la scintilla sdruc-
„ cioli alla superficie, quando in realtà penetra nel liquo-
„ re, imperocchè la differenza ne è troppo sensibile: quel-
„ la che sdrucciola apparisce brillantissima per tutta la
„ lunghezza della superficie dell' acqua: quella per con-
„ trario che penetra nell' acqua, vi passa senza esser ve-
„ duta. Mi direte forse che una parte del fluido elettrico
„ passa nell' interno dell' acqua, quando il restante passa all'
„ esterno. Che questo possa essere io non ne dubito, ma
„ se ciò fosse, egli sembra, che simile divisione dovesse
„ indebolir la scintilla, quando all' opposito ella si dà a
„ veder più brillante, e più sonora dell' ordinario.

„ Ma queste superficiali scintille non agiscono a mol-
„ ta profondità: non producono verun effetto su gli Ani-
„ mali nuotanti in un' acqua profonda quattro o cinque
„ linee: non ve ne sono che pochi, i quali sieno uccisi,

„ quel-

„ quelli ſicuramente, che nell' atto, che paſſa la ſcintil„ la ſi trovano vicini alla ſuperficie, gli altri reſtano ſa„ ni, e vivaci. La ſcintilla di una commozione fortiſſi„ ma, capace di fondere un pollice e mezzo di un filo „ di ferro di un dodiceſimo di linea di diametro non ha „ agito nemmeno in tutta queſta profondità.

„ Ecco, o Signore, i Riſultati dell' Eſperienze più „ intereſſanti da me fatte ſu l' elettricità applicata agli „ Animalucci. Deſidero che voi, e il Sig. Spallanzani, ſe „ gliele comunicate, ne ſiate contenti, o almeno che vo„ gliate indicarmi quel tanto che dovrei fare di più. Deb„ bo avvertirvi di due coſe, l' una che ho tentato le „ ſteſſe Sperienze ſu gli Animalucci nati nelle Infuſioni „ di formento, di ſemi di canape, e di grano d' India, „ e che i Riſultati ſono ſempre ſtati i medeſimi: l' altra, „ che gli Animalucci da me oſſervati erano tutti dei più „ grandi, che prodotti ſono da queſte Infuſioni „.

Queſte Eſperienze del Sig. di Sauſſure, le quali oltre all' eſſere beniſſimo immaginate, e felicemente eſeguite, mi parevano anche deciſive, mi diedero a dubitare che forſe qualche coſa di non preveduto ſi foſſe oppoſta al buon eſito di quelle del Sig. Moſcati; e che per ventura l' eccedente umidità del Cielo paveſe ne foſſe ſtata la cagione, conforme opinava il Profeſſor Ginevrino, maſſime per averle noi intrapreſe ne' giorni invernali. Quindi penſava che il Sig. Moſcati, ed io le ripeteſſimo a ſtagione migliore; lo che fummi poi conteſo, per eſſerſi egli poco dopo riſtabilito in Milano ſua Patria. Sebbene due anni appreſſo eſſendomi provveduto di una Macchina molto eccellen-

te, ebbi il comodo di rifarle io ſteſſo, e i riſultati che ne ebbi non potevano convenir meglio con quelli del Sig. di Sauſſure. Eſpoſti prima gli Animalucci alla ſcarica del Quadro frankliniano, ſoprapponeva ad eſſo Quadro un piccol deſco di pece forato ſottilmente nel centro, ed empiutone il foro con un po' d' Infuſione, cavava da eſſo foro la fiammella elettrica. Di tante migliaja di Animaletti popolanti quel po' di liquore neſſuno ſopravviveva un ſol momento al colpo elettrico. Molti ſi ſcorgevano laceri, e guaſti dal vapore elettrico, e molti rimanevano intatti. Sminuiva la fiammella elettrica, caricando meno il Quadro. L' effetto, quanto agli Animaletti, era il medeſimo. Accreſceva la doſe del liquore da eſporſi al colpo elettrico col tirarne ſul deſco una ſtriſcia diritta lunga due terzi d' un pollice, e larga due linee, la quale ſtriſcia metteva capo nel foro centrale. Indi faceva paſſare per tutto il liquore la fiammella elettrica. Eſſa era per gli Animaletti, che vi guizzavan per entro un vero fulmine, mentre che tutti di ſubito perdevan la vita. Allargava di più la ſtriſcia liquida, ritenuta però la lunghezza di prima. Allora naſceva del cangiamento nei Riſultati. Per la larghezza di due buone linee gli Animali reſtavano tutti morti, ma al di là di tale ſpazio o non traevano nocumento dalla ſcintilla, o traendolo non ſoccombevano che dopo qualche tempo. Quegli adunque che raſentavano i confini delle due linee ſi vedevano sbalorditi, non facevano che aggirarſi a guiſa di vortice attorno a ſe ſteſſi: il movimento vertiginoſo ſi andava ſminuendo, e dopo un quarto d' ora all' in circa reſtavano immobili. Gli altri

non

non tanto proſſimi allo ſpazio delle due linee ſopravvivevano di vantaggio: i più lontani poi dal conſervar, che facevano in ſeguito la vivacità, e i movimenti di prima moſtravano apertamente di non eſſer rimaſti offeſi dal fluido elettrico. Che ſe in vece di allargare la ſtriſcia del liquore al di là delle due linee, l' allungava talmente, che dal centro del deſco arrivaſſe fino alla circonferenza (lunghezza che veniva ad eſſere di cinque buoni pollici) ciò non pertanto la fiammella elettrica non laſciava di uccidere iſtantaneamente gli Animali, che erano diſſeminati per il lungo di tutta la ſtriſcia. E ciò ſia detto dell' Eſperienze fatte col Quadro del Franklin.

Parliamo adeſſo di quelle, che concernono la ſemplice ſcintilla cavata dal Conduttore. Valendomi del ſolito deſco di pece lo metteva ſul Conduttore, cavando la ſcintilla dal foro centrale, che così uſciva più vivace, e più fragoroſa. Similmente ora empieva di fluido il ſolo foro centrale, ora vi aggiugneva una liſterella dello ſteſſo fluido, più o meno lunga, o più o meno larga, ſteſa ſul deſco. Riguardo agli Animaletti eſiſtenti nel foro centrale, non vi era volta, che eſtraeſſi la ſcintilla, che non li vedeſſi perir tutti. Ma per conto di quelli della liſterella, talora non baſtava una ſola ſcintilla: perchè non ne rimaneſſe alcuno in vita, biſognava replicarle tre o quattro volte.

Si ſa, che l' acqua è un deferente meno abile di molti altri corpi per condurre il vapore elettrico. Quindi è che quando l' elettricità era debole io non poteva far correre la ſcintilla per la menzionata liſterella fluida, maſſi-

me essendo questa molto lunga, e molto stretta. Non è però che per questo non s' insinuasse, e non agisse il fluido elettrico su di lei, come lo appalesava il cigolìo, che ne nasceva all' accostarvi ch' io faceva l' arco conduttore. E cotal poco di elettricità manifestantesi sotto quel cigolamento era bastantissimo (cosa che non arei creduta) ad uccidere gli Animaletti.

In virtù di questo Esperimento mi cadde in pensiero di provare, se il fluido elettrico, che si disperde da una punta di una spranghetta di metallo pendente dal Conduttore è bastante a dar morte ai nostri Animali. Ad essa punta adunque, che penzolava all' ingiù, appiccai una goccia d' Infusione, e trovai che anche così morivano, a condizione però ch' io seguitassi per qualche tempo a fare uscir della punta il vapore elettrico.

Finalmente mi accorsi da replicate Sperienze, che qualunque scintilluzza per languida, e stracca che sia, è sempre fatale a questo genere di viventi. Solamente il semplice elettrizzamento, quello che opera in silenzio, è indifferente per essi, come anco lo aveva trovato il Sig. di Saussure. Quanto alla qualità degli Animaletti, posso asseverare, che delle tante, e tanto svarianti spezie di essi non ne ho quasi lasciata intentata una sola, e posso con pari franchezza dire, che non ne ho rinvenuta una sola, che per l' elettrizzazione non sia perita.

Veduto adunque il perfetto accordo delle mie Sperienze con quelle del Sig. di Saussure, prima ch' io passassi a pubblicarle mi credetti in dovere per l' amicizia che da lungo tempo professo al Sig. Moscati, il significargli

per

per lettere s' egli aveva poi ripetuto questo genere di Esperimenti, come mi aveva già promesso di fare quando gli comunicai il foglio del Naturalista di Ginevra. La risposta che ne ho avuto, e che quì trascrivo, per aver egli mostrato desiderio che gliela pubblichi, oltre al far vedere che non ha omesso di stare alle promesse, appalesa i novelli suoi Risultati, che non possono che fare onor grande alla verità.

„ Ella mi chiede nell' ultima sua se io abbia più ri-
„ fatte quelle Sperienze che tentassimo insieme alcuni an-
„ ni sono intorno agli Animaletti infusorj elettrizzati col-
„ la boccia di Leiden, i quali allora vi resistettero valo-
„ rosamente senza rimanerne offesi non che ammazzati.
„ A questa interrogazione rispondo avere più d' una volta
„ rifatta la Esperienza con esito diverso, anzi contrario;
„ ciò che ho in seguito scoperto dipendere non dalla debo-
„ lezza della mia Macchina, poichè non vi vuol poi una
„ elettricità fulminea per ammazzarli; ma bensì dal di-
„ verso metodo, che ho ripetendo l' elettrizzamento tenu-
„ to. Quando tentassimo insieme erano gli Animaletti col
„ liquore che li conteneva in una piccola tazzetta d' ot-
„ tone, dal centro della quale si procurava di cavar sem-
„ pre col conduttore la scarica della boccia, alla quale
„ era annessa la tazzetta: con questo metodo mai uno ne
„ morì in di lei presenza; mai uno quand' io rifeci da
„ me solo nelle giornate anche più favorevoli alla elettri-
„ cità gli esperimenti. Ma com' io sapevo per di lei mez-
„ zo, che il Sig. de la Saussure, del quale io conosco,
„ e stimo assaissimo il merito, e la diligenza esperimenta-

„ le, gli aveva veduti morire, ed altronde m' era paruto
„ alcune volte di vedere che la forte ſcintilla in vece di
„ ſorgere dal liquore dov' erano gli Animaletti, eſciſſe dal-
„ la circonferenza, e dai lati del vaſo, cominciai a dubi-
„ tare, che eſſa in vece di paſſare per mezzo al liquore,
„ e ferire gli Animaletti, paſſaſſe dirittamente dalla taz-
„ zetta metallica più deferente al conduttore anch' eſſo
„ metallico, lambendo ſolamente tutt' al più la ſuperficie
„ del medeſimo liquore: quindi penſai a cangiar metodo,
„ ed ecco come rinnovai le prove. Sopra una laſtra di cri-
„ ſtallo pulita, ed aſciutta feci un pozzetto non profondo
„ di cera; in eſſo vicino alla ſuperficie conficcai oppoſti
„ colle loro ottuſe punte due fili d' ottone, uno de' quali
„ comunicava all' uopo colla interiore, l' altro colla eſte-
„ riore ſuperficie della ſolita piccola boccia di Leiden.
„ Poſi queſto apparato ſotto il Microſcopio compoſto di
„ Cuff aſſai buono grazioſamente regalatomi da S. E. il
„ Sig. Conte di Firmian, e meſſo nel pozzetto del liquo-
„ re coi vivi, e vegeti Animaletti, mentre un altro gi-
„ rava il deſco elettrizzatore io ſtavo coll' occhio al Mi-
„ croſcopio, e ſcaricavo la boccia. Con tale apparato mi
„ riuſcì con elettricità anche non molto forte, e con boc-
„ cia, ſiccome ho ſopra accennato, piccola, d' ammazzare
„ varj Animaletti, quelli cioè che o immediatamente ri-
„ cevevano nel loro corpo la ſcintilla, o ſi trovavano vi-
„ ciniſſimi al paſſaggio di eſſa, rimanendo vivi que' che
„ ſtavano al fondo del pozzetto; anzi una coſa particola-
„ re mi ricordo d' avere notata, cioè che gli Animaletti
„ ammazzati dalla ſcintilla diventavano come iſpidi alla
„ lo-

„ loro ſuperficie, e quaſi come una microſcopica ſpugna,
„ e più opachi degli altri, per la quale aſprezza ſuperfi-
„ ciale indotta dalla ſcintilla, che li gettava lontani, pa-
„ revano come più groſſi dopo morte, che viventi. Per-
„ ſuaſo allora dell'eſito del mio Eſperimento, ed occupa-
„ to d'altri oggetti, com' io mi ſono, non ho più nulla
„ oſſervato intorno a queſto argomento. Ella ſcuſi la bre-
„ vità dell' eſpoſizione, e quel che è più l' aridità dell'
„ Eſperimento prodotte non da indifferenza per queſti di-
„ lettevoli ſtudj, ma dalla neceſſità a lei ben conoſciuta
„ d' impiegarmi in altre comunque meno piacevoli coſe.
„ Ho l' onore di dichiararmi quale farò ſempre colla più
„ ſentita ſtima, ed amicizia.

Milano li 6. Gennajo 1775.

Devotiſs. ed Obbligatiſs. Serv. ed Amico
Pietro Moſcati.

Facendomi in fine a favellare degli Animalucci chiuſi nel voto Boileano, che era l'ultima coſa propoſtami da diſcutere in queſto Capitolo, dirò che la diverſità di ſpezie traſſe ſeco diſcordanza di eſito. Per alcune adunque il voto è fatale dopo breve tempo, per altre dopo lunghiſſimo. Scendiamo a' particolari. Serrati in una eſtremità alcuni tubetti di criſtallo, e laſciati aperti nell'altra, gli empieva di varie Infuſioni. La ſottigliezza del criſtallo, e la picciolezza de' tubi erano tali, che approſſimandovi la lente, io ci vedeva dentro con ſomma chiarezza gli Animali. Appendendo adunque eſſi tubi all'interna faccia della campana pneumatica, poteva accorgermi di quanto accadeva agli Animali ſenza levare i tubi del voto. Per far

poſcia le neceſſarie comparazioni teneva in riſerbo nell' aria altri tubi ſimili riempiuti al tempo ſteſſo delle medeſime Infuſioni. Sedici giorni di privazione di aria non nocquero punto agli Animali. Solamente cominciarono a perire dentro ai venti, e in capo ai ventiquattro tutti erano morti. Nè poteva dirſi, che quello foſſe il termine naturale del loro vivere, concioſſiachè quaſi niuno dei medeſimi Animalucci de' tubi tenuti nel pieno in capo a un tal tempo era perito.

Rifatte le Sperienze ſu di altre Infuſioni diverſe, ve ne furono alcune, che arrivarono a conſervar ſani gli Animali nel voto per lo ſpazio d'un meſe, anzi una di eſſe per 35. giorni: ma altre Infuſioni ne rimaſer prive, quale fra 14. giorni, quale fra 11., quale fra 8., e più d'una in meno di due giorni. A queſte ultime Infuſioni furono ſimili quelle, di che ragiono nella mia Diſſertazione, gli Animaletti delle quali venner meno nella macchina pneumatica, traſcorſi circa due giorni (*a*).

Mirabile ſi è la natura di certi Animali, che malgrado il voto non laſciano di eſercitare per qualche tempo quelle funzioni corporee, che prima eſercitavan nell' aria. Così le vipere, e le biſcie ſeguitano a ſtriſciare, le mignatte a nuotare ne' fluidi, alcuni inſetti a cibarſi, ed altri ad eſercitare l'opera della generazione (*b*). Di queſta fatta ſono i noſtri Animali. In quello che ſi fa il voto, e fatto che ſia il voto non laſcian di fare le conſuete loro ſcorrerie, ora aſcendendo, ora diſcendendo nel liquore,

(*a*) Capit. X.
(*b*) Sperienze del Cimento.

re, ora lanciandosi alla superficie, ora rituffandosi negli strati più interni, ora accorrendo alle particolette nuotanti, di che si cibano ec.. Parleraſſi più innanzi della singolare maniera, con cui molte spezie di eſſi multiplicansi (*a*). E questa multiplicazione succede medesimamente per alcuni giorni nel voto. In proceſſo poi di tempo (più o men lungo conforme la spezie atta a durarla più o meno) i movimenti si fanno men celeri, e finiscono in fine con la morte degli Animali. Qualche rara volta succede però, che estratti della macchina, e lasciati per qualche tempo nell' aria, rivivono.

Nella citata Diſſertazione favello della sterilità delle Infusioni in ordine al produrre gli Animaletti nel voto; come pure della sufficiente loro fertilità, quando in iscambio del voto faſſi nel recipiente un semplice rarefacimento d'aria. In queste recenti Sperienze non ho che da confermar l'uno, e l'altro. Per quante sostanze vegetabili, ed animali io abbia meſſe a macerarsi nel voto, non ne ho trovata pur una, che ingeneri un miserabile Animaluccio. Il contrario emmi sempre accaduto, lasciando qualche porzione d'aria nel recipiente. Un'aria rinchiusa equivalente al peso di soli tredici pollici di mercurio è valevoliſſima per farli nascere (*b*).

H 4 So-

(*a*) Parte II. Capit. IX. e X.

(*b*) Il Needham mi obbjettava, che in tanto non sono appariti gli Animalucci nelle mie Infusioni suggellate, e bollite per un'ora, in quanto la violenza del fuoco ha sminuita l'elasticità dell'aria rinserrata ne' vasi (Capit. I.). Si è già mostrato, che tale diminuzione di elasticità è immaginaria, non reale (Capit. III.). Ma il fatto presente fa vede-

Somiglianti fenomeni mi ſi ſono offerti nell'uova degli Animali. Ho affidato moltiſſime volte alla macchina pneumatica uova d'inſetti terreſtri, ed acquatichi, ma ſempre con inutilità di ſucceſſo per riguardo al naſcere, non oſtante che dalla privazione dell'aria in fuora aveſſero tutte le condizioni richieſte al naſcimento.

Da queſti fatti combinati con altri analoghi inſtituiti da'Fiſici nel voto ſi deduce la neceſſità dell'aria a qualunque genere di Viventi. Quando l'Animale ſta concentrato nell'uovo, la Natura lo ha reſo partecipe del benefico influſſo dell'aria col mezzo di una moltitudine di forellini, di che è pertugiato l'uovo ſteſſo, i quali forellini non hanno sfuggita l'induſtria de' Naturaliſti. Sprigionato poi che ſiaſi dall'uovo, o dagl'invogli, che celato lo tenevano nel ſeno materno, gode del beneficio dell'aria, mediante alcune vie più patenti ancora, e viſibili. Oltre ad una immenſità di Animali, che attraggono l'aria per bocca, ve n'ha altri moltiſſimi, che la ricevono chi pei due fianchi longitudinali del corpo, chi per l'eſtremità del ventre, chi per altre parti, e ciò col miniſtero di più canaletti aventi le aperte boccuccie alla circonferenza del corpo, ed internantiſi con le loro ramificazioni ne' più cupi ſeni di lui. Gli ſteſſi noſtri Animali infuſorj, quantunque la più parte in apparenza tanto ſemplici, laſciano traſparire un organo, che dà molto a ſoſpettare che ſia de-

re, che quand'anche foſſe reale, eſſa non è abile ad impedire il naſcimento de' noſtri Animali. Tanto è vero, che nelle coſe Fiſiche per lo più la ſi ſgarra, quando in vece d'interrogar la Natura preſumiamo d'indovinarla.

destinato per lo respiro (*a*). E in questo stato gli Animali hanno più che mai bisogno del fluido aereo, come ad evidenza raccogliesi privandoli del medesimo. Ad alcuni la mancanza dell'aria è subitamente fatale, e ad altri dopo un intervallo di tempo più breve, o più lungo conforme l'indole, e la natura di ciascheduno. Un passero, un rosignuolo, un fringuello, e in generale il restante degli uccelli prestissimo periscon nel voto. Una lucertola, una rana, un rettile seguitano a vivere qualche tempo. Gl'insetti generalmente sogliono campare molto di più. Gli Animali infusorj, quasi divisi in più linee, non hanno, come si è veduto, termine prefisso, reggendo al voto chi pochissimo, chi un tempo di mezzo, chi un lunghissimo. Quest' ultima linea d' infusorj sembra essere di tutti gli Animali fino ad ora sperimentati quella che più campa senz'aria. Almeno non ne conosciamo alcuna spezie che arrivi a durarla sopra d' un mese, come si è detto succedere in alcuni infusorj. Per altro che anch' essi, ad onta di resister sì a lungo nel voto, se ne risentano però, e muojano anzi tempo, non ne lasciano dubitare gli Animalucci della stessa spezie custoditi nell' aria aperta, che campati mi sono al di là di due mesi. Onde anche questi confermano la regola generale del bisogno dell' aria ad ogni generazion di viventi.

So che non mancano esempli di Animali, che diconsi poter vivere senza questo elemento. Così è celebre la Storia di quelle rane trovate vive nel mezzo di durissimi massi, e di alcuni rospi scoperti pur vivacissimi nel centro

(*a*) Parte II. Capit. XII.

tro delle pietre, e degli alberi ſani, ſenza che ſpiro d'aria poteſſe furtivamente inſinuarſi alle aſcoſe lor nicchie (a). Ma ſo altresì che queſte Storie da chi ſente un po' avanti nella ſperimentale Filoſofia ſono più ammirate, che credute, per non andar munite di quellà autenticità, che tanto ſi eſige in una coſa sì ſtrana, sì paradoſſa, trattandoſi maſſimamente di Animali nati fatti per reſpirar l'aria, come lo dimoſtra la polmonare loro ſtruttura. E però finchè non ſi adducano in contrario fatti più accreditati, più ſicuri, abbiam fondate ragioni di aſſeverare non eſſerci in natura vivente alcuno, trattandoſi almeno dei fin quì conoſciuti, il quale ſuſſiſter poſſa ſenza il beneficio dell' aria.



PAR-

(a) Melang. d'Hiſtoir. Natur.



PARTE SECONDA.

CAPITOLO VIII.

Novella Disamina degli Argomenti del Sig. di Needham circa l' origine degli Animali infusorj.



Uella parte di Storia naturale degli Animali, che risguarda il loro generarsi, e multiplicare è sempre stata da tutti riputata per una delle più importanti, delle più essenziali, siccome valevolissima sopra ogni altra a fornirci i migliori lumi, le migliori contezze intorno all' Economia animale. Cotal parte poi viemmaggiormente rendesi degna della dotta curiosità, e delle ricerche del Fisico quantunque volte ci offre fenomeni tanto più sorprendenti e maravigliosi, quanto più rimoti dal comunale andamento della Natura. La generazione del Polipo, quella del Gorgoglione, delle Chiocciole, della *Lucciola-verme*, e di alcuni altri Animali già resi celebri dall' industria de' Naturalisti fanno pienissima fede a' miei detti. Secondo le Osservazioni del Sig. di Needham gli Animaluc-

ci

ci infuforj in ciò che fpetta al loro generarfi hanno di che forprenderci a preferenza d'ogni altro Animale. Gli altri viventi, per quanto ftrane fieno le foggie, onde fi fecondano, e propagano, traggono però fempre l'origine da un principio animale, ma le beftiolucce infuforie lo traggono a lui avvifo da un Vegetabile, talmente che dee dirfi, che nella loro generazione un Vegetabile fi trasformi nel fenfo il più ftretto, il più filofofico in un Animale.

Già nella mia Differtazione ho parlato a lungo di quefta forprendente trafmutazione. Ho cercato con ogni più fottil diligenza fe poteva rifcontrarla dai fatti, ma ho dovuto confeffare di non averla mai rinvenuta, e quindi fono ftato aftretto a difconvenire da quanto penfa intorno ad effa il fuo Autore. Il qual però men tocco dalle contrarianti mie Sperienze, che dalle prevenzioni ch' ei nutre a favore di cotal metamorfofi, torna a parlare di lei nelle fue Annotazioni, come di una verità incontraftabile; e perchè l'Offervatore non inciampi nel difcoprirla, fuggerifce due mezzi, da lui già indicati nel primo fuo Libro, che fono i feguenti.

„ Se fi prenda una certa quantità di frumento me-
„ diocremente rotto, e fi metta a infondere nell' acqua
„ chiara in eftate, o in qualunque altra ftagione, purchè
„ abbiafi cura di confervargli il neceffario calore, trove-
„ raffi dopo alcuni giorni, che quefto frumento produce
„ de' filamenti vitali copiofiffimamente, e di più che tut-
„ ta la parte gelatinofa della farina non è che un com-
„ pofto di filamenti vitali. Ora nell'offervar da vicino que-
„ fti filamenti, non folo ci accorgiamo, che fono anima-

„ ti

„ ti internamente da uno ſpirito eſpanſivo, ma che ſi gon-
„ fiano, che ſi diſtendono, che hanno un moto progreſ-
„ ſivo per acceſſione, e come indeterminato, e che in fi-
„ ne ſi dividono continuatamente in piccole parti, dopo
„ di eſſer compariti a foggia di corone. Queſte piccole
„ parti così ſtaccate, ed eſaltate di più dalla forza vege-
„ tatrice, che del continuo le purifica, e le ſepara dalla
„ materia inerte, ſi convertono in fine in Animalucci in-
„ fuſorj " pag. 198. 199.

L'altro mezzo propoſto dal Needham è il ſeguente. „ Dopo di aver levato il germe all' eſtremità meno acu-
„ ta di un grano di frumento, io fo paſſare, dic' egli,
„ queſto grano con l'altra eſtremità attraverſo di una ſot-
„ tiliſſima fettuccia di ſughero, di modo che due terzi
„ del grano ſieno immerſi nell' acqua, quando il ſughero
„ vi ſoprannuota. Mediante ciò la ſoſtanza interna del gra-
„ no ſcomponenteſi ha tutta la facilità di ſpignere al baſ-
„ ſo le piante vitali, che produce; e queſte piante ſi tro-
„ vano così libere da qualunque altra vegetazione ſtranie-
„ ra, la quale non può ſervire, che a naſcondere il la-
„ voro della natura. Eſſendo le piante un poco avanzate,
„ tagliſi tutta la parte del grano tuffata nell' acqua, e
„ mettaſi unitamente alle ſue piante in un criſtallo da
„ orologio contenente acqua chiariſſima, ed anche ſtilla-
„ ta ſe vogliamo per maggior precauzione. Se il Signor
„ Spallanzani veduto aveſſe come me queſti grani diſpo-
„ ſti nella maniera deſcritta, s' egli aveſſe oſſervato, che
„ la teſta d' ognuna di queſte piante, che ſi gonfia inſen-
„ ſibilmente, è piena da principio di un liquor limpido,

„ che

„ che la ſua traſparenza ſminuiſce a poco a poco, e pro-
„ duce in ſeguito de' globetti fatti come le ſemenze ſen-
„ za apparente vita, che ſi formano ſotto l' occhio dello
„ Spettatore; ſe in fine per lo ſcioglimento di queſto ſpet-
„ tacolo egli aveſſe oſſervato, che queſti medeſimi globet-
„ ti, che eſcono in folla dopo di aver rotta la loro ma-
„ trice, ſono veramente animati, e corrono quà, e là
„ con tutti i caratteri degli Eſſeri organici ordinarj del
„ Microſcopio, che comunemente ſi chiamano *Animali*;
„ io ſono perſuaſo, che la ſua buona fede, e la ſua ſaga-
„ cità ſalvato mi avrebbero dalla ſpezie di rimprovero,
„ ch' ei ſembra farmi ſul finire di queſto Capitolo " pag.
185. 186.

Avendo, come ſi è detto, fatta menzione nella prima ſua Opera il Needham dei due diviſati mezzi, non omiſi nella mia Diſſertazione di praticarli amendue, non dirò già con quelle preciſe, ed individue circoſtanze, con cui vengono da lui preſcritti, ma con circoſtanze equivalenti. Ma eſſendo ſtati i miei Riſultati molto diverſi dai ſuoi, egli rifonde tutta la cagione di tal diverſità nell' avere io battuta una ſtrada nell' oſſervare, che non era preciſamente quella, che mi aveva aperta egli ſteſſo. E però nelle ſue Annotazioni m' invita di nuovo a tornare ſu le medeſime Oſſervazioni, ma appigliandomi religioſamente ai due mezzi ch' ei mi preſcrive, con ſicurezza di vedere appuntino que' fenomeni, che ha veduti egli ſteſſo. La ſingolarità di tali fenomeni, e la confidenza, in che mi metteva il Needham di ſcoprirli con la ſcorta dei due diviſati ſuggerimenti, ſono per me ſtati incentivi troppo forti per ri-

ritornare al medesimo argomento. Cominciai dal mettere in esecuzione il primo.

Rotti adunque mezzanamente parecchi grani di frumento, ne misi un pizzico dentro a un cristallo da orologio con una discreta quantità d'acqua stillata. Era il giorno 23. di Giugno, e nel giorno 24. non fuvvi altra particolarità, che quella di qualche picciolissimo Animaluzzo infusorio. Nel dì 25. gli Animaluzzi erano men rari, e ve ne apparivano anche parecchi de' grossi. Intanto i pezzetti del frumento conservavano lo stato di prima, se non che la sostanza farinosa cominciava a sciogliersi da quella parte, dove era stato rotto il grano. Lo scioglimento nel giorno 26. era cresciuto, e le particelle del frumento già disseminate nell'infusione avevano in lei prodotto un principio di torbidezza. Questa ne' dì avvenire andò crescendo, e fece pur lo stesso il numero degli Animali, di modo che dopo alcuni altri giorni era il liquore non so se più ingombro di essi, che della sostanza farinosa, per essersi omai sciolte del tutto, e disfatte le infrante granella del frumento. Altro non ebbi da questo primo Esperimento.

Il secondo, che intrapresi in Luglio, e con le medesime circostanze del primo, mostrommi qualche cosa di più. Nel quarto giorno, da che fu fatta la prova, pullulò attorno a quattro pezzetti di frumento un principio di sottili, e diafani filamenti, che in tre pezzetti erano con l'estremità appuntati, e nel quarto tondeggiavano. Nel quinto giorno i filamenti erano più lunghi, più numerosi, e rappresentavano in miniatura verissime piante. Nel sesto,

ſto, e più nel ſettimo dì formavano come una intralciata ſelvetta di ſteli, di rami, e di ramicelli: e dopo di averli veduti, riveduti, e attentamente conſiderati, io non ſapeva negar loro la denominazione di veraci piante. Raſſomigliavano al naturale a quelle pianticelle di muffa, che parte hanno le teſtine alle ſtremità, e parte ne vanno ſenza (*Tav. I. Fig. I. A. B. D. C.*) (*a*).

L' Eſperimento ſembrava dunque, che conveniſſe con quello che ci racconta il Needham circa il naſcimento de' filamenti vitali, oſſieno piantine microſcopiche attorno ai pezzuoli del frumento. Era io però avidiſſimo di ſapere, ſe l' Eſperimento conveniva anche nel reſtante, cioè ſe queſte piante davano verun contraſſegno di animarſi, gonfiandoſi, e diſtendendoſi, come egli vuole, indi partendoſi in minute porzioncelle, oſſia ſecondo lui in altrettanti Animali infuſorj. E però ſi può immaginare, ſe proſeguii l' Eſperienza con aſſiduità, e attenzione. Ma quanto i grani infranti del frumento mi furono condiſcendenti nella prima parte dell' Eſperimento del Needham, altrettanto ſi moſtrarono refrattarj nell' altra. Le riferite piante non diedero mai il minimo ſegno di moto, che dir ſi poteſſe intrinſeco, oſſia proprio di eſſe. Solamente al naſcere di qualche commovimento nel fluido, in cui ſtavano immerſe, ſi movevano eſſe pure, ma di un moto comune, come muovonſi le piante ſubacquee in un canale, che corra.

(*a*) Per far capire dentro all' occhio queſte granella rotte di frumento con inſieme le loro vegetabili produzioni, ſi rappreſentano l' une, e l' altre pochiſſimo ingrandite, quali appariſcono ſotto lente dolciſſima. E lo ſteſſo faſſi de' pezzetti del grano, e delle loro vegetazioni della Fig. II.

ra. Ma cessata la commozione del fluido andava a morir quella delle piantine. Da questo adunque io non aveva argomento alcuno di loro animazione, o come si esprime il Needham, del passaggio dallo stato di Vegetabili all'altro di Animali. Ne' giorni seguenti non ebbi miglior fortuna. Le piantine anzi che fare ulteriori progressi nella Vegetazione si staccarono dai grani infusi già mezzo sfatti, andarono al fondo del cristallo, e insensibilmente si ridussero al niente, come appunto fanno le pianterelle della muffa, compiuto che abbiano quel periodo di accrescimento, stato loro destinato dalla Natura. Per ciò che spetta agli Animalucci, essi prevennero il nascimento delle piantine, e dopo che queste si eran perdute, seguitavano ad essere abbondantissimi.

Troppo è naturale il pensare, ch' io non doveva esser contento di questi due soli Esperimenti. Ne furono allora in egual modo intrapresi tre altri, il risultato de' quali fu tale. Un cristallo da orologio oltre al popolarsi di Animaletti lasciò vedere attorno a sette granella rotte di frumento le consuete fila vegetabili. Erano appuntate, e senza rami (*Tav. I. Fig. II.*). Parecchi Animali andavano, venivano, passavano, e ripassavano dentro, e fuori dei filamenti, per cui questi volta a volta si scuotevano, ed oscillavano dentro all'acqua. Ma anche questi moti, come è per se chiarissimo, nulla avevano a che fare con quel moto intrinseco, e di animazione, di che favella il Needham. Quì pure i filamenti a poco a poco si scomposero, si disciolsero, e dopo sette giorni non se ne vedevano, che i tritoli nel fondo del cristallo. I cristalli degli

altri due Esperimenti sovrabbondarono in Animaletti, senza che quivi pullulasse giammai il minimo filo Vegetabile.

Nè istrutto fui di vantaggio da moltissime altre prove consimili fatte in seguito, giacchè queste non mi mostrarono mai, che le piantine microscopiche, nate non rade volte attorno ai grani, si gonfiassero, si muovessero, non che si trasmutassero in Animali infusorj. A guisa delle piante vulgari, crescevano, ristavano dal crescere, si scomponevano, ridottesi in fine in minuzzoli, che insensibilmente si perdevan di vista. Nè io contentato mi sono d' intraprendere queste Osservazioni al digrosso, voglio dire facendo dì per dì qualche visita alle piantine microscopiche. Ho tenuto dietro con instancabile assiduità al loro nascimento, aumentazione, e decrescimento, fino alla totale distruzione, di maniera che se succeduta fosse in alcuna di esse quella famosa metamorfosi, saria stato moralmente impossibile, che sfuggita avesse la mia diligenza.

Il nostro Autore non esprime la spezie del frumento, in cui vide le piante farsi Animali. Il da me sperimentato fin quì è stato il frumento marzuolo, che chiaman *barbato*. Variai la spezie, tentando l'altro frumento marzuolo, che è raso. Ma questo non mi diede niente di più del primo; e fecero il simile tutte l'altre spezie, ch' io provai dopo.

Prescrive il Needham, che il frumento deve essere *mediocremente* rotto. Io non mi sono punto allontanato da tale suggerimento; pure l'inutilità del successo dandomi a temere di non avere eseguita appuntino la mente sua, ho

va-

variata l'operazione col rompere ora più, ora meno cotesto grano. Medesimamente ho voluto usare più acque, adoperando oltre alla stillata di fonte le acque di neve, di ghiaccio, di pioggia, ma il tutto è sempre tornato in vano.

E' indicibile quante volte feci, e rifeci ostinatamente in quella state coteste Sperienze. Nè mi stancai dal ripigliarle in autunno, e in inverno, servendomi ne' giorni freddi del tepor di una stufa. Anche nella rigida stagione, oltre all'autunnale, surfero di sovente dal frumento le note piantine, ma nemmeno in queste potetti mai ravvisare la parte più interessante dell' Esperimento del nostro Filosofo. Si rimanevano sempre nello stato di piante, senza lasciar mai vedere nè gonfiamenti, nè moti espansivi, nè altro tale, da cui si potesse sospettare un principio di nascente animalità.

Si sa, che il microscopio solare ha il vantaggio d'ingrandire prodigiosamente gli oggetti. Un pulce, un pidocchio crescono a tale, che nel volume agguagliano un cavallo, un bue. Mercè così fatto ingrandimento ogni quanto si voglia piccolissimo moto diventa grandissimo: e que' moti medesimi, che per l'estrema loro tenuità rendonsi impercettibili ai microscopj *Composto*, e *Levenoecchiano* si fanno sensibilissimi al solare. Ne ho avuto evidenti riprove, spiando le viscere de' più minuti Animali. A questo strumento adunque non ho creduto disutile l'applicar le piantine. Ampliavansi per sì gran modo, che rappresentavano alberi, i cui rami uguagliavano in grossezza le braccia. Questa novella ispezione mi ha sempre più convinto, che sono un vero, e real vegetabile. La parte più

groſſa di ogni tronco reſta ſempre tenacemente abbarbicata al frumento, non altrimenti che il viſchio alle quercie, ai roveri. E però non credo di andare errato, ſe come il viſchio le giudico piante paraſſitiche, viventi in tutto o in parte alle ſpeſe del grano. Ma nemmeno con queſto ultimo tentativo non ſi è veduta in eſſe la minima apparenza, il minimo indizio di movimento proprio, od intrinſeco, quantunque ſtancato non mi ſia di eſaminarle dal principio del lor naſcimento fino alla totale lor diſtruzione.

Veduto la coſtanza della Natura nel paleſarmi tutt' altro, che quello che dice di avere oſſervato il Needham, fui neceſſitato a metter da parte il primo mezzo da lui ſuggerito, e paſſai al ſecondo, per vedere ſe almeno con queſto mi ſi poteva manifeſtare quanto inutilmente fino allora era andato cercando. Dopo adunque di aver levato il germe a molte granella di frumento, inſerii ciaſcun granello con l'eſtremità più acuta dentro ad una faldina di ſughero, obbligando il granello a paſſare di ſotto alla faldina per la lunghezza di due terzi di lui, acciocchè per due terzi appunto poteſſe reſtare, giuſta il preſcritto dal Needham, tuffato nell' acqua. Trenta erano le granella, e conſeguentemente trenta le faldine, le quali furon ripoſte in più criſtalli da orologio. In tutti i criſtalli nacquero gli Animaletti, ma da ſoli diciannove grani pullularono le piantine. Quì non è da paſſare in ſilenzio, che deſſe piantine non ſolo ſi fecer vedere dalla parte del grano tuffata nell' acqua, ma dall' altra eziandio, che ne ſporgeva, e che comunicava con l' aria. Erano le piantine ſubacquee,

acquee, e le aeree, diciam così, della stessissima fatta, come altresì perfettamente simili a quelle del formento rotto, e vuolsi dire parte ramose, e terminanti in punta, e parte senza rami, e con piccole testine alla sommità: e a chiare note appariva non essere cotal vegetabile, che una spezie di muffa, ma singolare in questo, che nasce egualmente bene dentro all'acqua, che fuori. La direm noi *amfibia*, a somiglianza di quegli Animali così nomati per accomodarsi egualmente all'elemento dell'acqua, e a quello dell'aria?

Recisa per tanto secondo gl'insegnamenti del Needham tutta la porzione del formento immersa nel fluido a questi diciannove grani, li collocai con le loro piantine dentro all'acqua stillata di dieci nove cristalli da orologio. Ma per quanto fossi assiduo nell'osservarli, per quanta attenzione io vi mettessi, non fu mai possibile ch'io vi scoprissi i fenomeni decantati dal nostro Autore. Erano è vero le piantine tanto quanto trasparenti, può anch'essere che racchiudessero un limpido umore, due cose, che dice di aver osservate il Needham, ma nè gonfiamenti, nè moto, nè altro tale indizio di vita fu mai che si manifestasse da que' Vegetabili. Non fecero altro che proseguire per qualche giorno a crescere, poi cominciarono a sciorsi, ed in fine si ridussero in piccoli frammenti, ma frammenti inerti, e senza vita, in quella stessissima guisa che si guastarono, e sbriciolaronsi quegli altri Vegetabili simili, che nati erano, come è detto, nella parte superiore del grano, che risaltava dall'acqua. Vero egli è, che gli Animaletti nidificarono dentro ai cristalli, ma senza mai,

che sospettar si potesse o che fossero ingenerati dalle piante, o che le piante si fossero trasformate in essi.

Ritenuto appuntino lo stesso metodo, misi in opera altri quattordici grani di formento. Da quattro soli ebbi le piantine subacquee, e da undici le aeree. Ripetuta l' operazione del taglio ne' grani, dove eran nate le pianticelle subacquee, trasportai i grani recisi nell' acqua stillata di due cristalli. Ma a dir tutto in una parola non ebbi niente di più di quel che prima aveva avuto negli altri dieci nove cristalli. Anzi quì non fuvvi, che un sol cristallo, che desse albergo a qualche Animale.

Il tenore di questi Risultati si mantenne invariabilmente il medesimo, non ostante ch' io rifacessi le prove presso a infinite volte, e in tutte le stagioni dell' anno, e ch' io variassi le spezie del formento, come variate le aveva nel grano tritato. M' astengo dal raccontarne partitamente le Sperienze per non annojar soverchio i Lettori.

Perchè la sostanza del grano possa produr meglio le piantine, ci fa palese il Needham essere ottima cosa spogliarlo del germe. Io mi sono attenuto a cotal prescrizione, e se non sempre, molte volte almeno ho avuto, e riccamente le ricercate piantine. Ma debbo dire, che le ho pur avute, ed egualmente ubertose lasciato intatto esso germe. Di più non è il frumento solo, che le produce. Il miglio, il riso, i ceci, le fave, i fagiuòli, il grano turco, la veccia, la spelta, e simili sono di questa fatta. Messi in molle cotesti grani, rotti o intieri che sieno, ne producono ordinariamente più o meno. Anzi questa curiosa vegetazione si estende molto più in là di quel-

quello, che avremmo creduto. Il Sig. Wrisberg, Professore in Gottinga in una sensata sua Dissertazione su gli Animali infusorj (*a*), mostra che nasce anche dalle sostanze animali. Avendo egli lasciato nell' acqua alcune mosche morte, si avvide dopo qualche tempo, che spuntava da' loro corpi una selvetta di veraci piantine. Ho trovato il fatto interamente vero, ed ho notato questa particolarità, che le ali vanno sempre esenti, probabilmente per essere di lor natura secchissime, da tale vegetazione. Sebbene non solo sul corpo di questi Insetti, ma di altri moltissimi nascono le nostre piantine. I vermi prossimi al corrompersi se ne vestono sì fattamente, che rassomigliano a bruchi armati di peli lunghissimi.

Io ho voluto paragonare le pianticelle generatesi sul grano con quelle, che nascono dalle sostanze animali, e non vi ho ravvisata differenza essenziale. Solamente le prodotte dagli Animali sogliono essere di maggior fusto, e più lunghe, arrivando tal volta a un terzo di pollice. Sono esse pure di genere *amfibio*, in quanto che producansi egualmente dalla parte degli Animali che risalta dall' acqua, e dall' altra che restavi immersa. Io ho voluto mettere alle prove del Needham queste piantine quasi che dissi animali. Chi sa, diceva io meco stesso, che derivando esse da Animali, non sieno forse più inchinevoli a generarne degli altri? Ma queste altresì hanno sempre contrariato a' miei desiderj. Conciossiachè nè da loro sono mai usciti Animali, nè si sono mai convertite in questi.

(*a*) Observationum de Animalculis infusoriis Satura. Gottingae 1765.

Ma dietro a questo seguito lunghissimo di Esperimenti, che restami dunque a pensare del trasmutamento delle piante in Animali, che con tanta confidenza mi faceva sperar di vedere il Needham? Dovrò io sospettare ch' ei siasi peravventura ingannato, o piuttosto rifonderonne la colpa in me stesso, o almeno nella mia mala sventura, che negato mi abbia l'esser partecipe di così interessante spettacolo? Io forse non oserei aprir bocca nel giudizio di questa causa, se non vedessi, che tutti que' Naturalisti, cui è toccato l'esaminar questo Problema, con me concordano pienissimamente. Già è stata riferita una lettera del Sig. di Saussure (*a*), nella quale favellando per incidenza di cotesta non più intesa metamorfosi, la dichiara per pruova da lui avutane qual prodotto di fantasia falsamente creatrice. Il Sig. Ellis della Società Reale di Londra, e il Sig. Wrisberg Professore a Gottinga (*b*), che l'hanno esaminata a fondo, protestano di non averla mai riscontrata ne' loro Esperimenti. Lo stesso è accaduto all' Abate Corti, Professore in Reggio, Soggetto ben noto ai Dotti per le belle sue Produzioni, in occasione che per piacevole suo intertenimento si è buona pezza occupato sugli Animali infusorj. In vista dunque di queste autorevoli testimonianze, unite, se tanto mi è lecito, alle mie proprie Sperienze, io temo assaissimo, che non regga il pensamento del nostro Autore. Non oserò già riputarlo qual puro pretto figmento della sua mente. La buona fede, che dobbiam supporre in un Filosofo, che esamina i fatti della Na-

[*a*] Part. I. Capit. VII. [*b*] Lib. cit. e Transf. Anglic.

Natura, e che li sottomette al giudizio del Pubblico, mi vieta a discendere a questa imputazione. Penserò piuttosto, che qualche apparenza, qualche illusione ottica indotto lo abbia innocentemente in errore. Ricorderò un fatto, che giustifica il mio pensiere. Nell' entrante Capitolo mi cade di far lunga menzione di una razza di Animali infusorj guernita di un lungo filo, che viaggiando si tira addietro, per via del qual filo resta sovente attaccata alle sbriciolate sostanze de' Vegetabili infusi. Cotal razza, come vedremo, ha la proprietà di multiplicarsi per division naturale, ed è dotata di un moto quasi periodico di gonfiamento, e di sgonfiamento. E' adunque a sapersi, che ne' cristalli, dove sono le piantine, spesso nidificano questi Animali, che parecchi co' lunghi lor fili s' impigliano alle piantine, che così impigliati non cessano dal gonfiarsi, e sgonfiarsi a vicenda, che ivi si dividono in più parti, e che così divisi prendon la fuga, e si trasferiscono in altri siti del fluido. Si è già mostrato, che queste piantine altre sono corredate di rami, e finiscono in punta, ed altre non sono niente ramose, e portano all' estremità un bottoncello, o testina. Per quanto è delle prime, non vi è pericolo di scambiarle con questi Animalucci a filo; troppo nelle proporzioni ne disconvengono; ma non è così delle seconde. Chi non avesse tenuto dietro all' origine, ai progressi, e al fine di queste ultime pianticelle, ed osservato non avesse gli Animali pria vaganti nel fluido restare avviluppati alle medesime, facilmente tenuti gli avrebbe per le stesse pianticelle (guardandoli singolarmente con lente dolce) tanto le somigliano, o si consideri il

lor

lor corpicciuolo sì bene emulante nella groſſezza, e nella traſparenza le teſte ritondate di tali pianticelle, o ſi riſguardino le lunghe code, oſſieno i fili, che ſtraſcinano ſeco, tanto ſimili agli ſteli delle medeſime. Fiſſata la quale idea ſi ſarebbe in conſeguenza creduto, che tutti que' giuochi del gonfiarſi, e ſgònfiarſi, del romperſi in più parti, dell'andar via, che ſon proprj degli Animali apparteneſſero a quel genere di piantine. Chi diſcende a interrogar la Natura col capo preoccupato per qualche favorita ſua Ipoteſi non fa Eſperimento, non incontra fenomeno, in cui non creda di ravviſarla. Pur troppo con iſcapito ſommo della buona Filoſofia ne abbonda in eſempli il paſſato Secolo, e non ne va eſente pur queſto. Sul principio dell' Operetta (*a*), vedemmo già in quali ſtranezze dato abbia l'ingleſe Naturaliſta, per la cieca prevenzion che nudriva per l' immaginata ſua forza vegetatrice. Egli ſi era fitto nell'animo, che cotal non inteſa qualità preſiedeſſe al mondo vivente, che modellaſſe gli Eſſeri organizzati, che riparaſſe le membra perdute, che avéſſe il potere di traſmutar gli Animali in Piante, e le Piante in Animali ec. Pur troppo ſi è dovuto dar ivi uno sbozzo di coteſte, ed altrettali ſue fantaſie, per non dirle più veramente delirj. Pieno adunque la mente di queſte chimeriche idee ſi abbattè per ventura il noſtro buon Filoſofo nel ricantato fenomeno delle piantine a bottoncello, in compagnia delle quali trovavanſi gli Animalucci codati. Vide per entro ad eſſe que' gonfiamenti, e ſgonfiamenti, quelle di-

[*a*] Part. I. Capit. I.

divisioni di corpicciuoli, quell' andar via de' medesimi ec. Stante la moltissima somiglianza loro con gli Animali codati, e lo stemperato amore pel suo Sistema, vi voleva egli meno per dichiarar senza più, che quelle piantine si trasformavano in Animali? Ma s'egli pigliata si fosse la pena di esplorare con attenzione quel microscopico Vegetabile, di non perder di vista i suoi incrementi, e decrescimenti; e d'altra parte di tener dietro agli Animalucci codati, ai loro andamenti, e alle loro vicende, scordatosi per allora della prediletta sua Ipotesi, io non dubito punto che accorto non si fosse dell'equivoco, e che conosciuto non avesse, che quella fabbrica, che credeva innalzata alla verità, non era che un palazzo incantato.

In virtù di questo pratico, e riflessivo esame scorto egli avrebbe il niun rapporto, la niuna connessione tra le piantine nate su i grani, e gli Animali infusorj. Se quelle fossero le generatrici di questi, non vi è ragione, per cui a suo tempo non dovessero sempre produrli dentro a' cristalli. Ma, come abbiam già notato, quante volte non accade egli, che i cristalli contenenti le piantine rimangano per tutto il tempo sfruttati di Animaletti? E quante altre non succede altresì, che o il nascer degli Animali antivenga quello delle piccole piante, o che quelli sieno numerosissimi, ove queste son nulle? Dunque è di necessità inferire, che gli uni, e le altre non hanno fra se la minima dipendenza.

Nel tempo ch' io poneva al cimento questi due mezzi non credetti opera perduta il tentarne un terzo, di cui a lungo ragiona il Needham nella prima sua Opera, e que-

questo mezzo si è, che se noi vorremo darci la briga di osservare a somma cura i semi vegetabili allorchè si scompongono nell' acqua, e tener dietro a quanto succede ai briciolì venuti da tale scomponimento, e manifestantisi a foggia di rotonde vescichette, troveremo che essi bricioli o vescichette, non altrimenti che le piantine vegetabili, insensibilmente prendon moto, si trasferiscono da sito a sito, guizzano nel liquore, a far breve diventano veri Animali verissimi. Prefissomi adunque di esaminare con occhio diligente, e continuo così fatte apparenti vescichette (le quali veracemente si manifestano sempre in copia allo sciorsi de' semi infusi, precipuamente cereali) discesi ai seguenti tentativi. Metteva alquante metà di granella di formento in molle, ciascheduna nel suo distinto cristallo concavo. Le osservava puntualissimamente, e le vedeva di fatto scomporsi nelle menzionate vescichette. Per più ore del giorno non allontanava l'occhio dal microscopio per non perderle mai di vista. Le trovava sempre in pienissima quiete. Dopo alquanti giorni cominciavano a logorarsi ai lembi, a sformarsi, e finalmente venivano al niente. Faceva quest'altra prova. Tosto che le vescichette si strigavano dal grano scomponentesi, ne prendeva parecchie, e le metteva in cristalli concavi con acqua pura, per averle quivi senza mescolamento di estranie materie. Le numerava, segnando a un tempo stesso con l'occhio la posizione, e le distanze, che presso a poco avevan fra loro: poscia mi prendeva la pazienza di visitarle spessissimo. Conservavano sempre perfetta immobilità, nè mai mi accorsi, o che minorassero in numero, o che si allontanassero un

mi-

minimo che dai rispettivi siti primieri. Queste vescichette altresì dopo un dato tempo si struggevano in atometti invisibili. Tali furono le conseguenze generali ch' io ne ebbi, le quali però soggiacquero a qualche eccezione, ch' io penso che abbia fatto travedere l' Autor nostro. Nel tempo che appariscono le vescichette, il liquore comincia ad albergare gli Animaletti. Questi andando in busca di alimento, soventemente si affollano attorno ad esse, e a taluno de' più minuti riesce eziandio l' insinuarvisi dentro. Talvolta ne ho veduto più di due entrare in una vescichetta, senza escirne più, almeno allora. Le vescichette aventi dentro se gli Animaletti non è raro il vederle comprese da sensibile movimento. E rotolano a modo di pallottola attorno a se stesse, o danno anche qualche passo nel liquido. Chi non fosse a lume del piccolo arcano le crederebbe veraci Animali, per averne anche l' apparente figura. Proseguendo ad osservarle con assiduità, gli Animaletti veggonsi uscire dalle vescichette, e tante volte squarciarle nell' atto di saltar fuora: usciti poi che sien tutti, si ridona alle vescichette la primiera immobilità. Ho avuto l' agio di ammirare più d' una volta rinnovato cotal fenomeno nelle vescichette, voglio dire di trovarle o in moto o in quiete, a norma che avevano, o non avevano gli Animaletti nel loro interno. La creduta animazione adunque di quelle vescichette, o minuzzame di vegetabili semenze è tutta un giuoco degli Animalucci infusorj quivi entro annidanti (*a*).

Il

[*a*] Nell' abbagliamento del Needham è incorso il Signor Müller, pretendente egli pure che cotali vescichette si con-

Il Needham in fine si argomenta di puntellare la creduta trasmutazione con l'altrui autorità. Ne adduce in esempio, come altrove accennammo (*a*), un non so quale Animal chinese, che ne' dì estivi è pianta, e negl'invernali è verme; come pure una certa famosa mosca, che ora diventa arbuscello, ora ritorna alla condizione di mosca. Ma al solo sentire queste Relazioni, fatteci poi anche da persone del popolo, *Spectatum admissi risum teneatis Amici?*

Egualmente ridevole sembrar potrebbe l' altro fatto, che ivi reca in mezzo delle semenze de' funghi, le quali sono prima Animali, se di un tal fatto non fosse Autore il Munchausen, e se nol trovassi inserito fra l'Opere del Cavaliere Linneo. Questo illustre Naturalista però dubitando della realità del fatto lo diede ad esaminare al nominato Ellis, che ben tosto scoperse dove covava l'inganno. Le semenze de' funghi, ossia quel loro *pulviscolo* messo in macero nell'acqua non tarda a muoversi attorno con grande agilità, e varietà di direzioni, di foggia che a prima vista lo giudicheremmo animato. Ma esaminata attentamente la cosa, si accorge ben presto essere cotal moto estrinseco affatto, e accidentale, in quanto che nasce da leg-

vertano in Animali infusorj, e ciò per la stessa ragione, voglio dire per averle vedute passare talvolta dalla quiete al moto. Ma sia detto con buona pace del chiarissimo Autore, già si è mostrato aversi tal moto senza che quelle vescichette sieno animate; onde a quel modo che per le sopra indicate ragioni non so convenire col Needham, per le medesime non posso accordarmi col Müller.

[*a*] Parte I. Capit. I.

leggeriſſimi tocchi impreſſi al pulviſcolo da un diluvio di Animalini appena diſcernibili dall'occhio armato. Avendo adunque sfuggita la viſta del Munchauſen que' piccoliſſimi Animaletti, dal moto, ch'egli ſcorgeva nel pulviſcolo de' funghi s'induſſe buonamente a credere, che convertito ſi foſſe in Animali.

Ma egli è omai tempo di laſciar queſta falſamente maravoglioſa maniera, onde ſi multiplicano i noſtri Animalucci, e di riferirci ad altre egualmente mirabili, ma veritiere.

CAPITOLO IX.

Maniere ſingolari, onde ſi multiplicano aſſaiſſime Spezie di Animali Infuſorj.

SE nel tempo, che preſentaſi a' noſtri ſguardi qualche ſpezie di Animali, ci abbattiamo a vederne due inſieme uniti, il primo penſiero che ſi offre alla mente noſtra ſi è quello di crederli intenti al lavoro della Generazione. E cotal penſiere non laſcia di naſcere in noi ſe l'unione ſucceda in Animali quanto vogliam piccoliſſimi, giacchè una frequenza troppo grande di caſi ci ha inſegnato, che ancor queſti in sì fatta poſitura ſituati danno opera per lo più alla propagazion della ſpezie. Quindi è che trovandoſi ſoventemente gli Animali infuſorj due a due inſieme uniti, è ſtato giudicato, che veracemente foſſero tra loro accoppiati. Di queſto parere ſi è l'Ellis, e penſa pure allo ſteſſo modo il chiariſſimo Padre Beccaria, come

me raccolgo da una sua Lettera da alcuni anni a me scritta, e concernente le mie prime Osservazioni su gli Animali infusorj. La qual Lettera e perchè particolarizza questo fenomeno, e perchè tocca altri punti nella presente materia rilevantissimi, sia bene lo trascriverla per intiero.

„ Torino 11. Settembre 1765.

„ Se le bellissime Sperienze sue abbisognassero della „ testimonianza altrui, io sarei in istato di fornirla; giac- „ chè hanno ben dodici anni, che chiamato dal Signor „ Duca di Savoja a vedere le Sperienze, che gli faceva „ il Sig. Needham intorno agli Animali microscopici, mi „ credetti in dovere di presentare un lungo scritto col „ motto: *Si parva licet componere magnis*, in cui prima- „ mente coll' analogia mostrava inverisimile la Opinione „ proposta, e poi anche direttamente mostrava, che essa „ non era punto una conseguenza necessaria delle fatte „ Sperienze; e inoltre impiegai successivamente moltissi- „ me ore libere di due anni in esaminare sperimental- „ mente tale Materia, che mi pareva affatto interessan- „ tissima; sicchè mi riuscì di scorgere I. come le Infusio- „ ni disciolgono il sale fisso dalle sostanze, e lo adducono „ all' orlo di esse e dissipano il volatile, quello manife- „ standosi col gusto, e questo coll' odorato; e lasciano una „ sostanza gelatinosa attissima ad accogliere, avvivare, e „ nutrire gli Animaletti. II. Come essi Animaletti si mo- „ vono di movimento suo, interiore, e spontaneo, aggiun- „ gendo a' caratteri di scansare gli obici, cangiar dire- „ zione, muoversi all' insù, i due seguenti, che ne' miei

„ an-

„ annui Scritti esprimo come segue, *lucem refugiunt paulo*
„ *vividiorem, putrem materiam appetunt, quasi ut vescantur.*
„ Nè probabilmente ha dovuto sfuggire l'occhio diligen-
„ tissimo di V. S. Illustriss. un fatto particolare, oltre
„ agli altri bellissimi, che Ella arreca, spettante alla ma-
„ niera della produzione di essi Animali, che è, che spes-
„ sissimo in tempo, che gli Animaletti erano condotti a
„ maggiore grandezza m'è avvenuto di vederli siccome
„ accoppiati; vale a dire se A (*Tav. I. Fig. III.*) sia
„ l'orlo di un campo di materia putrefatta, spessissimo
„ ho veduto due Animaletti B, C, uno C appoggiato
„ ad un sì fatto campo, o particella ec. B ad esso uni-
„ to, o più veramente (per tenermi all' apparenza)
„ in contatto vibrantesi perpetuamente, e siccome oscil-
„ lante con la direzione della linea uniente i due centri
„ de' due corpi, e tale oscillazione mi si manifestava prin-
„ cipalmente per il moto di alcune interiori parti giusta
„ la linea *dee*; ma probabilmente certo contegno ha in-
„ dotto siccome me, così Lei a tacere questa per altro
„ innocentissima Osservazione ".

Facendo io risposta alla pulitissima, ed erudita lettera di questo Fisico celebratissimo, ebbi l'onore di significargli esser verissimo, che a me pure era toccato di veder più volte il fenomeno dei due Animaluzzi infusorj insieme uniti, e che anzi in più d'un luogo de' miei Giornali ne faceva espressa menzione, ed abbozzato ne aveva le figure. Ma per dir vero quantunque a me pure fosse andato nell'animo, che così fatta unione esser potesse un verace accoppiamento, non seppi però indurmi a parlarne

nella mia Dissertazione, che allora pubblicai, rattenuto dal timore di non prendere abbaglio. Gli Animalucci infusorj sono una parte della Creazione poco ancora conosciuta dai Fisici, ed è facilissimo l'ingannarsi, trasferendo ad essi quelle idee, che prese abbiamo dagli Animali più grandi. In veduta di queste dubitazioni lasciai adunque oscura tra le mie selve quell'Osservazione, nè più pensai in allora agli Animaluzzi infusorj, restandomi solamente il desiderio, che altri più fortunato, o più sagace di me promovesse questo interessante Soggetto, coll' accrescere i miei deboli lumi di lumi ulteriori, e più vivi. E fortunatamente non andarono a vano i miei voti. Imperocchè essendo venute alle mani del Sig. di Saussure le mie Osservazioni su gli Animali infusorj, ei s' invogliò di esercitarsi su tale Argomento, e tra gli altri fenomeni essendosi abbattuto in quello del creduto accoppiamento, ci fece sopra un minuto, diligente, e lungo esame, ed in fine scoprì non essere altrimenti quell' unione l'accoppiamento di due Animali, ma un Animale, che moltiplicavasi col dividersi in due. Tanto significò egli al Signor Bonnet, e il Signor Bonnet a me, come apparirà da' seguenti squarci di lettere.

„ Dalla mia Solitudine 27. Gennajo 1770.

„ Nel Capitolo VIII. del Tomo I. delle mie *Con-*
„ *siderazioni sopra i Corpi Organizzati* io aveva avven-
„ turato alcune Congetture intorno alla natura degli
„ *Animaluzzi delle Infusioni*, e al modo, con cui si
„ multiplicano. Io aveva detto, Artic. 133., *prefe-*
„ *riamo alcune congetture appoggiate all' Osservazione*, o

„ all'

„ *all' Esperienza. Paragoniamo questi Animaluzzi ai Poli-*
„ *pi, e agli altri Insetti, che multiplicano per tallo ......*
„ *Supponiamo, che si propaghino o per una division natu-*
„ *rale simile o analoga a quella dei Polipi a mazzo, o*
„ *rompendosi, oppur separandosi facilissimamente, come le*
„ *anguillette d' acqua dolce, delle quali ho fatta parola nel*
„ *mio Trattato d' Insettologia, Osserv. XXI. Part. II. Con*
„ *tal supposizione noi spiegheremo facilissimamente i princi-*
„ *pali Fenomeni offertici da questi Animalucci, quello sin-*
„ *golarmente dello sminuirsi in grossezza, e dell' aumentarsi*
„ *in numero* ".

„ Io, lo confesso, non aveva troppa speranza, che
„ un giorno si verificassero queste Congetture, e non vi
„ era molto affezionato. Tali Animaluzzi sono sì picco-
„ li, che non era sì facile il presumere, che un giorno
„ si sarebbe svelato il mistero della loro *multiplicazione*.
„ Eppure cotal *mistero* si è adesso svelato, e debitori ne
„ siamo alle Ricerche di un Naturalista, che quantunque
„ provetto nell' arte poco ancora comune d' interrogar la
„ Natura, non si dà fretta di pubblicarne gli Oracoli,
„ perchè la sua modestia gli fa sempre temere di non
„ averli abbastanza intesi. Questo Naturalista è già noto
„ fra il piccol numero de' suoi pari per un Libro da lui
„ pubblicato nel 1762., che contiene delle Osservazioni
„ dilicatissime sopra un soggetto poco conosciuto, *su i Pe-*
„ *tali de' Fiori*. Ognuno si accorge, ch' io parlo del Sig.
„ di Saussure, che in una età, in cui i più degli Uomi-
„ ni cominciano solamente a pensare, copriva già con di-
„ stinzione una delle nostre Cattedre di Filosofia. La te-

„ nera affezione, ch' ei nutre per me, e ch' io merito per „ quella, che ho sempre avuta per lui, non permetteva „ ch' ei mi lasciasse ignorare le sue scoperte concernenti la „ maniera, onde si multiplicano gli *Animaluzzi delle Infu-* „ *sioni*: me le ha dunque minutamente raccontate in una „ Lettera, che ho il piacere di quì produrre, sembrando- „ mi degnissima dell' attenzione degli Osservatori " (*a*).

„ Ginevra 28. Settemb. 1769.

„ Voi avevate dunque, o Signore, molta ragione di „ pensare, che gli *Animaluzzi delle Infusioni* potessero „ multiplicarsi come i Polipi per via di *divisioni*, e *sud-* „ *divisioni* continue. Voi non proponevate questa Opinio- „ ne, che come un *dubbio*; ma le Osservazioni da me fat- „ te su molte spezie di questi singolari Animali mi hanno „ convinto, che un tal dubbio poteva risguardarsi, come „ una *verità*. Quegli Animalucci infusorj a forma rotonda, „ od ovale senza beccuccio, od uncino nella parte anterio- „ re si dividono trasversalmente in due. Formasi nel mez- „ zo di loro lunghezza una contrazione, che a poco a po- „ co va crescendo, finchè le due parti non restano più at- „ taccate, che per un filo. Allora l' Animale o piuttosto „ i due Animali fanno grandi sforzi per compiere la divi- „ sione, e dopo di essersi separati restano per alcuni momen- „ ti come stupidi, ma poscia si mettono a correre quà, e „ là nel liquore, come faceva l' Animale intiero, da cui „ essi sono stati prodotti.

„ Voi

(*a*) Queste parole del Sig. Bonnet, e la Lettera del Sig. di Saussure sono inserite nella Ristampa della *Palinge- nesia*.

„ Voi comprendete, o Signore, che in questi primi „ momenti della novella lor vita debbono essere più piccoli dell' Animale, da cui risultano; di fatto ciascun di „ loro non è che la metà di questo tutto, ma ingrossano „ in poco tempo, acquistano la grandezza del tutto, di „ cui sono parte, e si dividono essi pure in Animali, „ che giungono altresì ad uguagliarli ".

„ Il Sig. Abbate Needham mi ha fatto l' onore di „ parlar con elogio di questa Osservazione nelle sue Annotazioni sopra la Traduzione del bel Libro del Sig. „ Spallanzani, e se n' è servito per dar peso al suo Sistema, che è che le più piccole spezie di Animali infusorj, quelle eziandio, che ai più acuti Microscopj „ non appajon che punti, sono prodotte dalla *divisione*, „ e *suddivisione* continua delle grandi spezie. Ma infallibilmente nello spazio di quattro anni che sono passati, „ da che gli ho comunicata questa Osservazione, egli si „ sarà scordato, ch' io aveva costantemente osservato, che „ le parti dell' Animaluzzo diviso divengono in poco „ tempo egualmente grandi, che i tutti, a' quali esse appartenevano; di maniera che accadeva in queste generazioni la medesima costanza, ed uniformità, che si „ osserva nel rimanente della Natura.

„ Può essere, ch' io non insistessi allora col Sig. di „ Needham intorno a questa particolarità; può essere „ ch' io non gli abbia detto, che per levare qualunque „ ombra di dubbio io era arrivato a forza di pazienza a „ mettere uno di questi Animali perfettamente solo in „ una goccia d' acqua; che questo Animale si era diviso

„ in due ſotto i miei occhi; che l' indomane queſti due
„ erano divenuti cinque, e l' altro giorno ſeſſanta, e che
„ il terzo giorno erano talmente creſciuti, che mi era
„ ſtato impoſſibile il contarli; che tutti, eccettochè quel-
„ li, che erano allora prodotti, uguagliavano quell' Ani-
„ male in groſſezza, del quale erano uſciti.

„ Se voi vedeſte, o Signore, per la prima volta
„ uno di queſti Animali quando è ſul punto del divider-
„ ſi, voi credereſte, che foſſero due Animali accoppiati.
„ M' ingannai intieramente la prima volta, ch' io li vidi
„ così, e credetti come Micromegas di aver ſorpreſa la
„ Natura ſul fatto; e non ne fui diſingannato, ſe non
„ ſe quando ne vidi uno ſucceſſivamente paſſare nell' in-
„ tervallo di venti minuti per tutti que' gradi, che ſe-
„ parano lo ſtrozzamento il più impercettibile da una ſe-
„ parazione perfetta (*a*).

„ E ciò che è rimarcabiliſſimo in riguardo all' iſtin-
„ to di queſti Animali, ſi è che quando ne veggono, o
„ almeno ne ſcorgono due in procinto di ſepararſi, ma
„ che ſtentano a venirne a capo, ſi precipitano a gara
„ come per ajutarli a ſpezzare i legami, che li ritengo-
„ no; nè potrebbe ſoſpettarſi, che foſſe queſto un incon-
„ tro fortuito; giacchè ordinariamente ſi ſcanſano con
„ ſom-

[*a*] Anche il Sig. Müller confeſſa con ingenuità d' eſſe-
re incorſo nell' inganno dell' accoppiamento le prime volte,
che s' abbattè a vedere due Animaluzzi uniti; e queſto ſe-
ducente fenomeno può imporre a chiccheſſia; onde non è
a ſtupirſi dell' innocente equivocazione del Padre Beccaria,
la quale di leggieri egli avrebbe conoſciuta, ed avvertita,
ſe la ſua Elettricità, che gli fa tanto onore, gli aveſſe la-
ſciato baſtante ozio per queſte Oſſervazioni.

„ somma avvedutezza, nè si urtan giammai nelle loro „ scorrerie, per quanto sien rapide.

„ Un' altra spezie da me trovata nell' Infusione di „ semi di canape, e che ha un becchetto, od uncino per „ d' avanti, si multiplica pure per *divisione*, ma in mo- „ do più singolare. Quando l' Animaluzzo è sul punto „ del dividersi, cerca nel fondo dell' Infusione un luogo „ che gli convenga, ed ordinariamente è quella spezie di „ mucellaggine mezzo trasparente, che si forma nell' In- „ fusione della semenza di canape. Si vede l' Animale „ andare, venire, cercare un luogo, ricercarne un altro, „ ed in fine arrestarsi. Rannicchia allora il corpo, che na- „ turalmente è alquanto allungato, e fa rientrare, o al- „ meno sparire il beccuccio uncinato, tal che assume la „ forma d' una sferetta. Allora comincia insensibilmente „ ad aggirarsi attorno a se stesso, di maniera che il cen- „ tro del suo moto resta fisso, e la sferetta non cangia „ punto di luogo. Questo moto fassi con la più perfetta „ regolarità, e il più notabile si è, che la direzione del „ rotamento cangia del continuo, talmente che se vedu- „ to lo avete girar da principio da diritta a sinistra, voi „ lo vedete poco dopo girare d' avanti all' indietro, poi „ da sinistra a diritta, indi dall' indietro alll' avanti ec. „ Tutti questi cangiamenti si eseguiscono per insensibili „ gradi, e senza che l' Animaluccio, o la Macchinetta „ aggirantesi cangi mai di sito. Nel fine il moto si ac- „ celera e laddove la sferetta vi sembrava uniforme, „ adesso cominciate a vedervi due divisioni in croce, co- „ me sul riccio di un marrone vicino ad aprirsi. Poco

„ dopo l' Animale si agita, si affatica, e dividesi finalmente in quattro Animaletti perfettamente simili a quello, che li ha prodotti, ma soltanto più piccoli. Ingrossano in appresso, si suddividono ciascuno in quattro, che ingrossano essi pure. Io non ho potuto vedere alcun fine di tale *suddivisione*, e sempre i figli sono venuti eguali ai loro padri, se pure è lecito servirmi del nome di *padre* in quest' ordine singolare di Generazioni ".

Alla Lettera del Sig. di Saussure il Sig. Bonnet aggiugne le seguenti parole. „ L'ultima spezie di *Animaluzzi*, di cui parla il Sig. di Saussure in questa sua Lettera, gli ha fatto vedere un'altra analogia, che ha coi *polipi a mazzo*. Sappiamo, che questi polipi eccitano nell'acqua un vorticetto, che precipita verso la loro bocca i varj corpicciuoli, di che si cibano. I nostri Animaluzzi fanno risvegliar essi pure nell' Infusione un simil moto, e sicuramente pel medesimo fine ".

In questo nuovo Corso di Esperimenti io ho avuto tutto il comodo di esaminar la scoperta del Sig. di Saussure, di verificarla, di promoverla. Trovo adunque che oltre alle spezie da lui rammemorate, moltissime altre si propagano per divisíon naturale, ma tante volte in modi stranissimi, e affatto singolari. Cominciam dai modi più semplici, e primamente da quello commemorato in primo luogo dal Professor Ginevrino, cioè dalla divisíon trasversale. Cotesta divisione adunque oltre l' aver luogo in quelli, come ha egli scoperto, che sono sferici, od ovali, succede anche in alcune altre spezie, che nella

parte

parte anteriore ſono appuntate ſenza però avere il beccuccio, od uncino. Per veder bene quanto ſuccede in queſta operazione, iſolo l' animale, facendo che ſia ſolo nel liquor di un criſtallo. Se la ſtagione ſia calda, non indugia molto ad apparire un' orma di ſtrozzatura nel mezzo dei due fianchi dell' Animale. La ſtrozzatura inſenſibilmente va creſcendo, e allora l' Animale ſomiglia in certo modo ad una veſcica gonfia, e bislunga attraverſata nel mezzo da uno ſpago, che ſtrettamente la ſerri. L' Animale nel tempo della diviſione non laſcia di guizzar nel liquore, e di lanciarſi col muſo ai briccioli di materia, ſe qualcuno ne trova dentro al criſtallo. Intanto lo ſtrozzamento ſi profonda ſempre di più, ed in ultimo l' Animale rimane traſmutato in due sferette eguali, che ſi toccano in un punto (*Tav.* I. *Fig. IV.* C. D. E.) Le sferette sì attaccate ſeguitano a muoverſi come faceva l' Animale indiviſo, ſe non che tratto tratto ſi ſoffermano. Vedeſi però eſſere la sferetta anteriore, che traſporta di peſo la poſteriore, la qual poſteriore non moſtra allora di avere altro moto proprio, che quello di fare ogni sforzo per iſtaccarſi dalla sferetta compagna. Ed in fine le rieſce, e così di un ſolo Animale ſe ne formano due. Su le prime pare che non ſappiano muoverſi, ma la loro quiete o piuttoſto pigrizia ſvaniſce ben preſto, e ciaſcheduno di eſſi riaſſume quella velocità, che aveva il tutto, di cui ſono porzione. Le sferette intanto s' ingroſſano, e ben preſto acquiſtano la grandezza, e la forma dell' intiero Animale.

Quantunque tutte le ſpezie da me oſſervate, che ſo-

no

no ſoggette a dividerſi traſverſalmente, ſi dividano in due parti uguali, queſte due parti però eſſendo proſſime alla diviſione non ſono ſempre sferiche, ma tante volte più o meno ovali. Di più ſtaccate che ſi ſono da ſe, e quindi convertite in due Animali, ciaſcuno dei due Animali non rimane ſempre in que' momenti torpido, e infingardito, che anzi non di rado ritiene la velocità del tutto, da cui è uſcito. Ma ciò che più merita d' eſſer notato ſi è che in alcuni Animali le due porzioni nel tempo che ſi van dividendo, creſcon di mole, in guiſa che quando ſono proſſime al ſepararſi poco vi manca che ciaſcuna di eſſe non uguagli il tutto quando era intiero. Ne ho avuto prova indubitata facendo il confronto di ognuna delle due porzioni con altro Animaletto della ſteſſa ſpezie, e grandezza di quello che ſi è diviſo. Se gli Animaletti nati da diviſione ſi iſolino anch' eſſi, danno origine ad altre diviſioni, e ſuddiviſioni.

Tra gli Animali dividentiſi traſverſalmente avvene alcune generazioni (come quegli elittici, ed appuntati per d' avanti che naſcono talvolta nell' Infuſione del formento, piuttoſto corpulenti) che nella parte anteriore, oſſia nel muſo ſono armati di corti filuzzi, che ſono in un continuo moto. Dal qual moto ſi genera appunto quel piccol vortice deſcritto dal Sig. di Sauſſure nella ſeconda ſpezie de' ſuoi Animali infuſorj. A ſcernere però il vortice, e i vibranti filuzzi vi ſi ricerca viſta acre, e lente molto acutiſſima. Quando l' Animale attualmente ſi divide, il giuoco dei filuzzi, e quello del vorticetto non rimane intertotto, e lo ſteſſo è pure quando è diviſo.

so. La porzione posteriore poi, separata che sia dall' anteriore, non indugia a vestirsi dei piccoli fili, e quindi a produrre il vortice nel fluido.

Io ho numerate quattordici spezie di Animali infusorj multiplicantisi in sì fatta guisa, due delle quali sono degne di Storia. Nelle Infusioni del farro ha uso di allignare una qualità di Animali di forma circolare, e di statura più che mediocre. Scappa dal contorno de' loro corpi una corona di punterelle allungate, a foggia di sottilissimi coni, e moventisi prestissimamente. Nella mia Dissertazione (*a*) parlai di questo Animale, e delle sue punte allungate, e allora stetti in forse, per mancanza di necessarie Osservazioni, dell' uso, a cui erano destinate. Adesso non crederei di appormi al falso, se affermatamente dicessi che servono per lo nuoto, come servono pel medesimo fine le gambuccie, o i braccini di tante altre bestioluzze acquajuole. Lo deduco da due ragioni, l' una perchè le punterelle sono in quiete quando l' Animale sta fermo, e si muovono quando quello cammina, anzi quanto è maggiore il muoversi, o il vibrarsi di esse, tanto è più grande il correre dell' Animale. L' altra ragione la traggo da ciò, che se per qualche accidente vengan tarpate le punterelle, l' Animale più non si muove di luogo, o si muove stentatissimamente. Questi Animali adunque del farro propagan la spezie col separarsi trasversalmente in due. La separazione si eseguisce lentamente, ma ha questo di singolare, che non ostante il

non

[*a*] Cap. II.

non esserſi appieno compiuta, pure ciaſcuna delle due porzioni pareggia omai la grandezza del tutto, e ſi è già fornita nel ſito nella diviſione di punterelle ſimili alle vecchie, fuor ſolamente l' eſſer più brevi.

L' altra ſpezie, che non ſi vuol preterire, è quella che alberga nell' acqua, in cui ſia ſtata meſſa della lente paluſtre. Ella è di mole talmente grande, che rendeſi viſibile ſenza Microſcopio. Se adunque ſi riempia di quell' acqua un cannello di criſtallo di pareti piuttoſto ſottili, e ſe eſſo cannello ſi metta in ſito, ove la ſpera del ſole lo inveſta, tralucono all' occhio dell' Oſſervatore gli Animali in guiſa, che è faciliſſimo il vedere queſte ſucceſſive diviſioni. Altri adunque degli Animali (che ſono di forma ovale) ſi veggon guizzare a diviſione appena cominciata, altri a diviſione avanzata, altri a quaſi del tutto finita. Ed è sì feconda coteſta propagazione (almeno in certi tempi) che un ſolo Animale è abile in pochi dì a riempirne un' intiera Infuſione.

E queſto ſia detto della diviſion traſverſale. Diſcorriamo ora della longitudinale, giacchè anche così propagano i noſtri Animali. Quelli del filo, accennati già nel precedente Capitolo, ſi multiplicano longitudinalmente. Ma per intender bene come ciò ſucceda, gioverà fermare alquanto la penna a ſtoricamente deſcriverli. Cavando una goccia dall' Infuſione, e preſentandola al microſcopio, tra mezzo ai frammenti delle ſemenze vegetabili ſi trovano queſti Animali, parte attaccati col filo ai frammenti, parte liberamente vaganti dentro alla goccia. Cotal filo ſi annoda alla parte poſteriore dell' Animale, e quan-

quantunque la naturale sua posizione sia quella di giacere a linea retta, pure tratto tratto si contrae improvvisamente in se stesso formando una spira, le cui volute arrivano quasi a toccarsi; e un momento dopo le volute si allontanan l'una dall'altra, si dilegua la spira, e riacquista il filo la sua dirittura. Se nel tempo che tende il filo a raddrizzarsi, o che si è già raddrizzato, si fa brillare leggermente la goccia, torna il filo repente alla forma spirale. Dal moto spirale ne nasce, che se il filo nell' estremità opposta all' Animale è fisso, nel contrarsi che fa, obbliga l' Animale a recarsi rapidamente al punto fisso; e se il filo in quella estremità è libero, corre esso filo alla volta dell' Animale. Cotesto giuoco frequentemente, e quasi con regolato periodo succede nel filo. Il suo colore è perlato, la sua sottigliezza insigne, a fronte almeno dell' Animale, e la sua lunghezza pareggia quella dell' Animale, e talvolta la supera. La figura dell' Animale somiglia quella di un bulbo, e alla punta di lui è attaccato il filo, come spesso a quella del bulbo sta attaccata la radice. Onde quindi innanzi chiamerolli Animali a *bulbo*. La parte d' avanti dell' Animale ha un incavo, e un po' poco al di sotto dell' incavo sporge esteriormente una serie di filuzzi disposti a cerchio, e sommamente sottili. Nella figura V. Tav. I. si veggono sei Animalucci a bulbo vaganti in una Infusione, cioè A. AA. A. A. A.. Cotesti sottilissimi filuzzi sono animati da un perpetuo visibilissimo moto vibratorio, in grazia del quale si genera nel liquore un vorticetto, che a se rapisce i circostanti corpicciuoli, non eccettuati tampo-

poco i più minuti Animali infusorj. E si vede, che di mano in mano, che i corpi si avvicinan di più all' Animale, il moto di rapimento diventa più grande. Aggrottando ben bene le ciglia non è difficile l' accorgersi del fine di questa operazione. I corpi più grossetti dopo l' essere entrati nell'incavo dell' Animale sono respinti fuora, ma i più fini vi restano; e però si ha tutto il fondamento di credere, che per qualche invisibile canaletto s' internino nel corpo dell' Animale. Tutta questa operazione sembra dunque avere per fine il nutrimento, e la conservazione dell' Animale. Que' filuzzi vibranti generano il vortice; il vortice strascina all' incavo, ossia alla bocca dell' Animale le materie nuotanti nell' Infusione, e l' Animale sceglie per lo cibo le più dilicate, o quelle almeno, che più alla sua natura convengono.

Si è detto che il filo ha certi moti periodici; ora è a sapersi, che contemporaneamente ne succedono altri pur periodici nell' Animale. Quantunque volte adunque il filo si contrae, nello stante medesimo si contrae l' Animale, cacciando improvvisamente dentro al corpo i filuzzi, e l' incavo; nel qual caso veste le sembianze d' una sferetta G (*Tav. I. Fig. VI.*): ma pochi momenti dopo allungatosi il filo, assume l' Animale la figura d' una pera H., indi quella del consueto bulbo, prima abbozzato I., poscia compiuto L., ricompariti intanto l' incavo, e i filuzzi, e dal rinato moto di questi rigenerasi il vortice nell' Infusione, il quale non agiva più in quel tempo, che l' Animale erasi rappallottolato in se stesso.

L' Infusione, in cui vidi la prima volta uno di questi

ſti Animali partirſi in due, era di fagiuoli bianchi, che bollito avevano per due ore. Tra parecchi quivi nuotanti ve n' era uno, il quale per eſſer feſſo nella parte anteriore del corpo, mi diede a ſoſpettare, che attualmente ſi divideſſe. Parevano due informi Animali, ma inſieme attaccati in molti punti continuati. I due apparenti Animali avevano ciaſcuno il proprio incavo coi filuzzi in moto, e conſeguentemente due erano i vortici. Oltre ai ſoliti moti del contrarſi in ſe ſteſſi, e dell' allungarſi, i due Animali ſi agitavano, e ſi contorcevano, e in mezzo alle agitazioni, e ai contorcimenti ſi ſtaccavano viemmaggiormente l' uno dall' altro, mutando del continuo poſizione fra loro, fino ad arrivare i due incavi, e i due vortici ad eſſere per diametro oppoſti. La diviſione crebbe ſempre più, e mezz' ora dopo da che li oſſervava non rimanevano più inſieme attaccati, che per un punto. Il filo, che per tutto il tempo della diviſione continovato aveva periodicamente a contrarſi a ſpira, e ad allungarſi, non era più comune ad entrambi gli Animali, ma apparteneva ad un ſolo, e queſto ſolo non aveva altro moto, che quello di agitare i filuzzi, e dell' aggropparſi in ſe ſteſſo, e ſtenderſi a lungo. Per contrario l' altro Animale era tutto occupato a piegarſi in varj ſenſi, a contorcerſi, ad aggirarſi attorno a ſe ſteſſo, e in mezzo a queſti commovimenti improvviſamente ſtaccoſſi dal compagno, e ſi diè a correre pel liquore, levandomiſi d' improvviſo di ſotto al campo del microſcopio.

Queſta Oſſervazione mi ſervì di norma per intraprenderne molte altre ſu la medeſima ſpezie, coll' iſolar-

li

li dentro ai criſtalli, e le conſeguenze furono con coſtanza le ſeguenti. Sulle prime ſi apre una piccola ſpaccatura ſul muſo dell' Animale, per cui l' incavo comincia a reſtar partito in due. La ſpaccatura va creſcendo, il vortice diventa doppio, e ciaſcuna delle due porzioni dividentiſi acquiſta una rozza, ed abbozzata figura di Animale. Staccateſi di più in più le due porzioni, la figura ſi perfeziona, ed eſſendo proſſime al ſepararſi ſonoſi già traſmutate in due Animali belli, e formati. L' uno d' eſſi ſeguita a reſtare attaccato al filo, e in breve ſi fa grande come il tutto, e dà luogo dividendoſi a novelle riproduzioni. L' altro Animale già ſtaccatoſi dal compagno, e ſenza filo ſcorre con rapidezza nel liquore, ſi abbrevia, e ſi allunga, e ben preſto gli pullula dalla parte poſteriore un' appendice, che non è che un principio del noto filo: con queſto ei ſi attacca a qualche corpo. Intanto il filo ſi allunga, e l' Animale moltiplica ſe ſteſſo col dare cominciamento a nuove diviſioni. Nella Fig. VII. Tav. I. ſono rappreſentati i varj creſcenti gradi di diviſione nello ſteſſo Animale, fino a reſtar ſeparato in due.

Iſolando queſti Animali (e così dicaſi degli altri, che ſi dividono) nell' acqua ſtillata, qualche volta periſcono: ſovente però arrivano a dividerſi, e a ſuddividerſi. Sì adoperando non popolano però molto i criſtalli; ma li popolano bene, e numeroſiſſimamente, ſe all' acqua ſtillata ſi meſcoli qualche porzione di materia vegetabile. La privazione di alimento nel primo caſo, e la ſufficiente copia nel ſecondo ſono cagione ſenza fallo di tal differenza.

Gli

Gli Animali a bulbo non solamente piantano il nido nelle Infusioni di fagiuoli bolliti, ma nelle Infusioni di quelli, che non hanno bollito, anzi in assaissime di altri legumi, come la lente, le fave, i piselli, i ceci ec. E per vederli comodamente multiplicarsi non vi è quanto mettere in macero in un cristallo da orologio due, o tre pezzetti di qualcuno de' menzionati grani, conciossiachè dopo due o tre giorni al più, se l' Esperimento si faccia in estate, apparirà attaccato ai piccoli pezzi qualche Animaletto per via del solito filo, e questi Animaletti si divideranno sotto l'occhio dell' Osservatore; e in ragione delle divisioni l' Osservatore ne vedrà altri, e poi altri attaccati di nuovo alle porzioni dei legumi, le quali dopo pochi giorni ne saranno tutto circondate. La Figura VIII. Tav. I. rappresenta due di tali porzioni co' loro Animali a bulbo pochissimo ingranditi, per averne sott'occhio maggior numero.

I nominati legumi messi a macerare danno spesso fuora un' altra schiatta di Animali, che si multiplicano similmente per divisione longitudinale, e che a riserva di due circostanze offrono all' Esperimentatore i fenomeni degli Animali a bulbo. L' una di queste circostanze si è, che i filuzzi generatori del vortice non sono situati sotto l' incavo dell' Animale, ma su i labbri del medesimo incavo: l' altra, che la forma di questi Animali rappresenta come un fiore monopetalo.

In queste due spezie di Animali il corpo si divide egualissimamente in due. Ma v' ha un' altra spezie di statura considerabilmente più grande, la cui moltiplicazione

si eseguisce mediante un pezzetto staccatosi obliquamente dal resto del corpo. Questo Animale annida qualche rara volta nelle Infusioni di semi di bietola. Il suo corpo è sferico, e pende da un filo, ma questo filo non ha que' moti singolari, che hanno i fili dell' altre due spezie. Così il corpo dell' Animale non soggiace a que' mutamenti di figura. Si moltiplica a questo modo. A qualche breve distanza dal sito, ove il filo parte dall' Animale si stacca insensibilmente un bocconcino di corpo (*Tav. I. Fig. IX. A.*), il qual bocconcino è in un continuo moto; e staccato che sia, guizza con vispezza nell' Infusione; e quantunque non arrivi allora ad una duodecima parte del tutto, pure in meno di un giorno lo uguaglia. Allora è, che comincia egli pure a propagginare la spezie col dividersi allo stesso modo.

Più fiate si è parlato dell' isolare gli Animaletti, ossia del confinarne un solo dentro ai cristalli per potere comodamente osservare i successivi gradi di lor divisione. Naturalmente il Lettore sarà curioso di sapere del modo da me tenuto a conseguire l' isolamento, e tanto più ne sarà in voglia quanto che, se è esercitato su queste materie, avrà veduto la difficoltà somma di averne un solo, per quanto piccolissima sia la gocciolina estratta dall' Infusione. Lo stesso Sig. di Saussure racconta come cosa rarissima di esser giunto a forza di pazienza a confinarne un solo in una goccia d' acqua. Io altresì posso dire di aver faticato molto prima d' incontrare un metodo facile, e sbrigativo, ma finalmente mi è riuscito di rinvenirlo, ed è il seguente. Con la punta d' una penna da scrivere trasferis-

risco una gocciola d' Infusione dentro a un cristallo. Nulla importa se abbonda in Animaletti. Metto su lo stesso cristallo una gocciola d'acqua pura alla distanza di due o tre linee dalla prima. Indi fo comunicare insieme le due gocciole mediante un canaletto comune prodotto dal far correre la punta della penna dall' una all'altra gocciola. Gli Animaletti dalla gocciola dell' Infusione non tardano a passare al canaletto, e da lui l' uno dopo l' altro alla gocciola dell' acqua. Con la lente io sto contemplando questo passaggio, e subito che veggo un Animale rientrato già nella gocciola dell' acqua, con un pennellino spazzo via il piccol canale di comunicazione, e così mi riesce di avere imprigionato nell' acqua un solo Animale. E se voglio imprigionarne più d' uno, mi è facilissimo il farlo col lasciare entrar nella gocciola d' acqua quel preciso numero di Animali, ch' io voglio. In seguito levo pur via la gocciola dell' Infusione, e così dentro al cristallo non rimane che un solo, o que' pochi Animali, che a me piace di osservare. A. B. C. (*Tav. II. Fig. X.*) rappresenta le due gocciole, l'una d' Infusione, l' altra d'acqua col canaletto di comunicazione, e cogli Animali, che attualmente passano dalla prima alla seconda gocciola. D. F. denota la stessa cosa, se non che resta in parte levato il canaletto di comunicazione dopo di avere isolati nella goccia d' acqua F. due Animalucci. Così la gocciola d'acqua G. ne isola otto.

Meno perchè meriti d' essere confutata, che perchè non mi si dica di averla taciuta, recherò in mezzo un' Obbiezione dell' Ellis opinante, che la divisione, che si

osserva ne' nostri Animali non sia già un modo naturale, onde si moltiplicano, ma un casuale succedimento, in quanto che essi dall' urtarsi insieme, e dar di cozzo si spezzano talvolta, e dividonsi. Crede egli di poterlo trarre da due ragioni, l' una cavata dalla proporzione tra gli Animali dividentisi, e i non dividentisi, che è appena come uno a cinquanta; l' altra dedotta dall' aver veduto nel corpo degli Animali adulti gli Animalini giovani, anzi nel corpo dei giovani degli altri più giovani ancora (*a*).

Duolmi, che allora quando quel dotto Naturalista compose il suo Scritto non fosse a lume della Scoperta del Sig. di Saussure, che per semplice relazione, come lo attesta egli stesso. Se veduto avesse le sue Osservazioni, e se fosse stato a lume di quanto ho in seguito osservato io stesso, non è arroganza il dire, che internato si sarebbe di più nelle sperimentali ricerche sù gli Animali infusorj, e che quindi facilmente conosciuto avrebbe il poco o niun peso delle allegate ragioni. Accorto si sarebbe pertanto, che quell' urtarsi, e cozzare insieme degli Animali non è un fatto reale, ma una mera, e gratuita supposizione. Fin nella mia Dissertazione notai in termini formali l'avvedimento degli Animali infusorj nello scansar se medesimi, e gli obici, che incontran per via. Lo stesso viene pur rilevato dai nobilissimi due Fisici, Sig. di Saussure, e Padre Beccaria: ed io in queste mie nuove Osservazioni ho avuta occasione di veder confermato questo vero le migliaja di volte. E' adunque falso, che il dividersi degli Ani-

(*a*) Transf. Angl.

Animali sia l' effetto del loro urtarsi a vicenda. E se quella spezie di Animali dividentisi menzionata dal Professor di Ginevra provava gli urti degli Animali compagni, questo non succedeva già sul principio, o verso la metà del dividersi, ma a divisione omai finita, e allor solamente, che l' uno stentava a separarsi dall' altro. Senza che quel tale istinto degli Animali nell' ajutare gli altri a separarsi non par proprio, che di quella spezie; nell' altre almeno moltissime da me osservate dividersi, non è stato mai, che scorto abbia simil cosa. Ma l' *experimentum crucis* contro dell' Ellis sono gli Animali solitariamente collocati dentro a' cristalli. Imperocchè se quivi moltiplicano col dividersi, tutto che sieno soli, è più che dimostrato, che nulla ci hanno a che far gli urti degli Animali compagni, che non ci sono.

Se quel riverito mio Collega si fosse a lungo intertenuto su i nostri Animali, conosciuto avrebbe l' insussistenza di quella proporzione dal numero grandissimo di quelli, che di sovente si trovano in attual divisione. Più d' una volta fra tanta sterminata moltitudine discorrente nelle Infusioni non ve n' ha quasi un solo, che non dia evidenti segni di volersi separare. Capisco però ciò che ha imposto all' Ellis. Trovo per osservazione costante, che cotesto modo di moltiplicarsi ha i suoi determinati periodi. A certi tempi la moltiplicazione non può essere più ubertosa: a certi altri è scarseggiante, e in altri è nulla. Apparentemente si trovò a fare le sue Osservazioni quando il moltiplicarsi degli Animali era in sul finire. Di lì trasse quella proporzione, che pensò valere generalmente.

Non credo altresì d' ingannarmi, se ardisco indovinare ciò che ha fatto equivocare l' Autore, quando avvisa di avere discoperti i figli, ed anco i nipoti dentro al corpo degli Animali. Buona parte degli Animali infusorj apparisscono come tanti sacchettini trasparenti, interiormente quà, e là seminati di granella, o vescichette, le quali bene spesso ne rinserrano altre più piccole. Le prime volte, che ci diamo ad osservare simili Animali, di leggieri ci persuadiamo, che quelle granella, o vescichette sieno tanti figliuolini, e con questa idea in capo pensiamo altresì, che le minori vescichette sieno figliuoletti più piccini. Assai di quelle Persone, che si sono trovate presenti alle mie Osservazioni sono entrate in questa credenza; nè io dissimulerò, che da principio era di questo numero. Ma il vero è, che quelle vescichette, o corpicciuoli granellosi non sono altrimenti Animali, e credo di poterne fornire sicurissimi, e indubitati riscontri. Isolava dentro a cristalli alcuni pochi Animali, e perchè dopo che cresciuti eran di numero io li potessi aver tutti sotto il campo del Microscopio, li lasciava sempre in poc' acqua. Così io poteva fissarne parecchi, e riconoscerli ogni qual volta tornava con l' occhio sopra i cristalli. I corpetti granellosi mi ajutavano a conseguir ciò, posciachè quasi mai in un Animale hanno quella figura, quel sito, quella grandezza, che hanno in un altro. Mi era dunque facile l' accorgermi, se tai corpicciuoli soggiacevano a verun mutamento. Ma il fatto è, che quali li trovai da principio nel corpo degli Animaletti, tali si mantenner dappoi, nè diradaron giammai, e questo durò finchè continuai ad osservar gli

Ani-

Animaletti, fattisi col tempo numerosissimi. La moltiplicazione adunque degli Animali non si ha nè poco, nè punto in grazia di quelle granella, le quali bisogna dire, che sieno destinate ad altr' uso, benchè fino adesso a noi sconosciuto. I polipi a braccio, che moltiplicano essi pure per divisione, hanno per tutta la loro sostanza dei granellini analoghi; ed è pur dimostrato dall'illustre Trembley, che questi non concorrono punto alla loro moltiplicazione.

Nell' ampio Regno degli Animali infusorj non se ne annovera dai Naturalisti, a quel ch' io sappia, che un solo, il quale moltiplica la spezie conforme il pensamento dell' Ellis. Questo è il famoso *volvox*, o *volvoce*, scoperto da prima dal Levenoecchio, poi riscontrato da altri Naturalisti, così verosimilmente nomato per avvolgersi attorno a se stesso, quando cammina. Per essere trasparentissimo, come lo sono i più degli Animali infusorj, lascia nettamente vedere l' interiore struttura, nella quale già alcuni Osservatori vi hanno scoperto e figlj, e nipoti, e pronipoti, andando giù fino alla quinta generazione. Nel lungo esercitarmi attorno alle Infusioni ne ho rinvenute singolarmente due feracissime di volvoci, quella della semenza di canape, e l' altra della tremella. L' acqua fecciosa dei concimi ne alberga pure talvolta. Questi Animali da principio sono piccolissimi, ma in processo di tempo ingrandiscono a segno d' esser cospicui ad occhio ignudo. Sono verde-giallicci, globosi, di sostanza membranosa, e trasparentissima, e dentro ad essa sostanza serrano parecchi minutissimi globettini. Nella fig. undecima, Tav. II. sono rappresentati tre volvoci di varia grandezza. Questi

globettini ricorrendo a lente più acuta ho conofciuto, che fono altrettanti volvoci fommamente più piccoli, corredati ciafcuno della fua diafana membrana, e aventi in corpo altri volvocetti più piccoli ancora. Sono adunque arrivato a difcernere la terza generazione: ma non mi è ftato poffibile lo fcoprir l' altre due, quantunque ricorfo fia a lenti moltiffimo acute. Può effere, ch' io non le abbia fapute ravvifare: può effere eziandio, che ne' miei volvoci non foffero vifibili, forfe per non effere della fpezie, o grandezza di quelli, che fono ftati offervati da altri Naturalifti (*a*). Che poi quefti globettini di globettini fieno tante generazioni incaftrate l' una dentro dell' altra, ella è cofa da non poterfi mettere in dubbio. Giunti che erano i miei volvoci più grandi a una certa maturità, i globettini minori cominciavano a muoverfi dentro alla membrana, e quindi a non molto ftaccatifi da lei efcivano dal volvoce generatore, e mettevanfi a nuoto nell' Infufione, volgendofi del continuo attorno al proprio affe, e tutto infieme paffando da luogo a luogo, come è proprio di quefti Animali. Finito che avevano di ufcir tutti, la membrana comune, offia la madre fi corrugava, fi difcioglieva, e perduto ogni moto fi perdeva ella pure di vifta. Intanto i volvoci già ufciti ingrandivano, e lo fteffo facevano i globettini, che chiudevano dentro di fe. Il muoverfi di quefti ultimi, lo ftrigarfi dalla membrana comune, che di lì a poco fi fcioglieva, il darfi a vagare per l' In-

[*a*] Il Müller altresì, che ne defcrive parecchie fatte, non ha veduto nel corpo della madre, che i nipoti, e i pronipoti, e ciò anche in una fola fpezie, da lui chiamata *volvox globator*.

l' Infusione succedeva nel modo stesso, che si è detto degli altri. Mi saltò in capriccio d' isolare ne' cristalli queste successive descendenze di volvoci, mano mano, che sbucavano dal corpo materno. Sì adoperando sono arrivato ad avere la tredicesima generazione.

Nel por fine al Capitolo mi si conceda una digressione. Una delle Obbiezioni, che si opponeva al Sistema de' *Germi*, e che sembrava avere gran forza contro di esso, era tolta dalla difficoltà grande, che avevasi nel concepire questi successivi inviluppi di Animali dentro Animali, e di Piante dentro a Piante. Si è cercato di ovviar l' Obbiezione col far vedere, ch' ella è più atta ad atterrire l' immaginazione, che la ragione, la quale trova di che schermirsi nella materia divisibile in parti senza numero. Si è procurato d' indebolirla di più coll' allegare alcuni esempli favorevoli a questi inviluppi. Più d' una volta è stato trovato un uovo dentro un altro uovo, e alcune parti ossee d' un feto dentro a un altro feto (*a*). La farfalla prima di nascere sta rinchiusa nell' astuccio della crisalide, e la crisalide nell' astuccio del bruco. Ne' semi vegetabili trovansi rannicchiati i rudimenti della futura Pianta, e nella cipolla di un giacinto si è arrivato a scoprire fino la quarta generazione (*b*). Una novella prova bellissima a favore degl' Inviluppi ci viene somministrata dal volvoce, in cui l' occhio arriva a tener dietro fino alla tredicesima generazione. E probabilmente questa non è l' ultima, non potendo io dir altro, se non che mi mancò

(*a*) Histoire de l' Acad. Roy. 1742. 1746.
(*b*) Bonnet Corps Org. T. I.

cò il tempo di cercare se mi apparivano ulteriori sviluppamenti. Invito i Naturalisti a voler promuovere questa rilevantissima Osservazione.

CAPITOLO X.

Seguita lo stesso Argomento.

IL Sig. Baker nel suo Libro portante il titolo: *le Microscope à la portée de tout le Monde* favellando delle piccolissime, e innumerabili creature animate abitatrici dell' acque tocca una prosapia di Animaletti scoperti dal Levenoecchio nella lente palustre, i cui caratteri sono d'esser guerniti di lunghe code, mercè cui si attaccano alle radici di questa pianta, di avere un incavo a foggia di campana nella parte anteriore del corpo, e di esser dotati di un interior movimento, per cui allungano, e restringon se stessi, e le lor code, quando che vogliono. Queste particolarità tanto analoghe a quelle de' miei Animali a bulbo (*a*) mi accesero in voglia di andare in traccia di questa per me novella spezie di Esseri per vedere se mai si moltiplicasse ella pure col dividersi naturalmente. Ma come tante volte interviene, che allora quando più cerchiamo una cosa, meno ci riesce di rinvenirla, e quando più non ci si pensa la ritroviamo, o piuttosto ella viene a trovar noi, non altrimenti a me accadde nel proposito degli Animaluzzi levenoecchiani. Nel tempo ch' io poneva

(*a*) Part. II. Capit. IX.

va ogni pena, ed ogni ſollecitudine per iſcoprirli, non mi comparvero mai, e all' oppoſito mi ſi pararon d' avanti quando penſavá a tutt' altro. Era intento ad alcuni girini, che nell' acqua di un vaſo ſpilluzzicavan d' attorno alle radicette di lente paluſtre meſſavi a bella poſta, perchè quivi aveſſero con che cibarſi. Il ſole che coll' immediato ſuo raggio feriva la maſſa dell' acqua laſciava vedere con evidente chiarezza le immerſe radicette, una delle quali ſi diſtingueva dall' altre per andar circondata verſo la metà di ſua lunghezza di una lieve macchiuzza di color bianco-lucido. Queſta ſingolarità non fece ſull' animo mio la minima impreſſione, ma ne fece bene il vedere, che alcuni momenti appreſſo ſcomparì la macchiuzza, e poco dopo ricomparì. E queſto giuoco di ſcomparire, e ricomparire pareva ſi faceſſe con regolare periodo. Spiegata eſſendo la macchiuzza ſcoſſi ſoavemente la radicetta, ed ella improvviſamente mi ſi tolſe di viſta; ma ſedata la commozione ſubitamente tornò a farſi vedere. La bizzarìa del fenomeno riſvegliò in me l' idea omai ſopita degli Animaluzzi della lente paluſtre. Il perchè eſaminata più da vicino la piccola macchia, vidi in effetto non ſenza mio grande compiacimento altro non eſſer la medeſima, che un gruppo delle code, e degli Animaluzzi dianzi nomati. Eſſi aſcendevano a più di cinquanta. Ognuno con l' eſtremità della coda attaccavaſi alla radice della lente. Convenivano adeguatamente cogli Animaletti a bulbo, non ſolo in que' moti di allungamento, e accorciamento di corpo, e di coda, ma sì ancora nel generare il vortice nell' acqua, e nel far correre all' imboccatura dell' incavo,

o com-

o campana i corpicciuoli nuotantivi dentro, mediante una corona di piccoli fili, o punterelle, che sporgevano dall' orlo della campana. La figura XII. Tav. II. rappresenta uno di questi Animali. Siccome poi cotesta spezie supera assaissimo in grossezza i fatti a bulbo, così le punterelle, e il vortice sono più grandi a proporzione. Allorchè la campana erasi pienamente aperta (lo che succedeva all' allungarsi dell' Animale) a me pareva, che la sua imboccatura andasse a finire nel corpo dell' Animale in un forellino centrale (A. ibid.). Questa famigliuola di Animalucci, che tutto insieme con la radice di lente palustre trasportata io aveva in un cristallo da orologio per agiatamente esaminarla, vi restò dentro per più giornate, senza che mai mi accorgessi, che si fosse punto moltiplicata. In fine andò a male, sfibrandosi tutti gli Animali, e perdendo ogni moto, lo che pur fecero i fili, e le code.

E' ben da credere, che per avere notizie men tronche cercassi con attenzione, se in quelle piantine di lente incontrar poteva altri nidi consimili. Ma ogni mia diligenza tornò infruttuosa, e solo dopo sei giorni ebbi la soddisfazione di veder formata una nuova macchiuzza attorno ad una di quelle radici. Dissi *formata*, giacchè prima sicuramente non vi era. Come la macchiuzza aveva un' estensione a dismisura maggiore della prima, così gli Animaletti sovrabbondavano a proporzione. Essi, e le lor code facevano il solito giuoco di contrarsi, e di allungarsi vicendevolmente, anche non toccandoli, ed essendo l' acqua tranquilla, dal che nasceva, che la macchiuzza ora rimpiccioliva di mole, ora aggrandiva. Non potendo capir

pir tutti dentro al campo del Microſcopio per l'eſorbitante lor numero, fui neceſſitato a levarne via con le forbicette, e ad eſcluderne una buona metà, riſerbandomi a eſaminar l'altra, che appunto era proporzionata all'eſtenſione di tale ſtrumento. Quì mi ſi preſentarono nuove particolarità. Queſta porzione di macchiuzza rappreſentava un albero in miniatura, dal cui pedale rompevano moltiſſimi rami, i quali ſi dividevano in altri minori, e queſti in altri, e poi altri ſucceſſivamente più piccoli, e ciaſcheduno di queſti più piccoli portava ſu la cima un Animale a campana. La ſcena non poteva eſſere più bizzarra, nè più aggradevole. Ad ogni tre o quattro ſecondi il pedale ſi contraeva improvviſamente verſo la radice di lente paluſtre, a cui era attaccato, e in un attimo tirava a ſe tutti i rami, i ramuſcelli, e gli Animali, ma un momento dopo reſtituivaſi tutto l'albero con eſſo gli Animali allo ſtato di prima. Comprenderà facilmente il Lettore, che ſotto il nome d' *albero* non vuolſi intendere un Vegetabile, chiaro eſſendo per ſe ſteſſo, che non lo è, ma un *tutto Animale*, che non può eſſer meglio denotato, che per la rappreſentazione di un albero. Siccome ogni Animale faceva il ſuo vortice, e gli Animali erano ſopra cento, così altrettanti vortici comparivano a un tempo ſteſſo, il quale oggetto non poteva eſſere nè più vago, nè più curioſo, contemplato ſingolarmente col microſcopio ſolare, in cui ogni vortice veniva ingrandito prodigioſamente.

Staccai l' arbuſcello dalla radice di lente paluſtre col reciderne il pedale. Cangioſſi ſcena, che però non fu men

va-

vaga a vederſi. Non più gli Animali, i ramuſcelli, e i rami tratto tratto accorrevano al pedale, ma il pedale, i rami, e i ramuſcelli eran rapiti improvviſo alla volta degli Animali, e in quel momento tutti i vortici ſcomparivano. In mezzo a queſte alternative gli Animali, per non eſſer più obbligato il pedale alla radice, lentamente vagavano pel liquore, tirandoſi addietro tutta quanta la ramoſa pianta, e nel tempo, che ſi eſeguiva queſto moto comune, o di rapimento, le parti diverſe della pianta continovavano ad accoſtarſi a vicenda, e a diſcoſtarſi dagli Animali.

Laſciata così la pianta nel criſtallo, e viſitatala all' indomane, tutto era lo ſteſſo, fuorſolamente che non più un ſolo Animale, ma due più piccoli ſpuntavano dalla cima di quaſi ciaſcun ramuſcello (*Tav. II. Fig. XIII.* B.): e quegli Animali, che erano anche ſoli ſi vedevano ſegnati longitudinalmente da un ſottil ſolco (C. *ibid.*). La ſopraggiunta novità m' impegnò a tener d' occhio il criſtallo, nè tardai ad accorgermi, che quel lieve ſolco era un indizio di naſcente diviſione, concioſſiachè ivi appunto cominciarono a partirſi in due gli Animali, talchè ognuno in breve reſtò duplicato. Quindi arrivai a capire il fenomeno di que' tanti Animali raddoppiatiſi ognuno ſopra il ſuo gambo. Erano tante moltiplicazioni prodotteſi da Animali diviſi. Non ſaprei dire, ſe a quel modo, che ſeparanſi in due gli Animali, ſi ſepari altresì il principio de' rami, a cui ſono attaccati. Non vi ho fatto ſopra Oſſervazione che baſti. Dirò bene, che gli Animali, che due a due, ſeguita appena la diviſione, erano quaſi in

con-

contatto (*Fig. XIII.* B.), dopo un mezzo giorno si vedevano separatissimi, e giunti al sommo di loro grandezza (*ibid. Fig. XIV.*). Dirò inoltre, che da ogni ramuscello vecchio ne pullularono due nuovi, alla cui sommità erano impiantati gli Animali riprodottisi come nella fig. XIII. B. I quali Animali arrivati al necessario ingrandimento si divisero essi pure alla maniera de' genitori, e restarono piantati su altri nuovi gambi, o ramuscelli; onde in ragione del moltiplicarsi degli Animali si moltiplicarono i rami; e l' una, e l'altra moltiplicazione seguitò ad aversi per molti, e molti giorni.

In mezzo a questo moltiplicamento di Animali l' arbuscello allargati aveva, ed estesi talmente i rami, che il suo perimetro era cresciuto sopra del triplo: e all' ampliarsi dell' arbuscello il pedale, e i rami mastri ingrossati eransi proporzionalmente. Ma la sopravvenuta morte degli Animali tolse alla pianta il crescere, anzi il vivere. Gli Animali adunque cominciarono a staccarsi dai rami, come le frutta da un albero, e di mano in mano, che si staccavano perdevano la facoltà del muoversi; più non compariva quell' interno restringersi, ed allargarsi del corpo; le punterelle che sporgon dalle labbra della campana, ossia dalla bocca dell' Animale più non vibravano, e in conseguenza taceva il vortice. E però avevansi tutti i segni di perduta vitalità, confermati poi da questo, che ognuno degli Animali poco dopo si sformò, e si strusse. L' albero tardò a farlo di più, se non che perduto che ebbe i suoi Animali, si può dire che più non vivesse, giacchè nè più vegetò, nè in lui più comparì un men che equivoco indizio

zio

zio di moto proprio, od interno. Tanto succeſſe a quella metà di macchiuzza, che dall' Infuſione di lente paluſtre traſportata aveva dentro a un criſtallo.

Dietro a queſte notizie mi fu agevole il veder la geneſi di queſti Animali alberetti. Quantunque gli Animali a campana muojano tante volte ivi medeſimo, dove son nati, e creſciuti, cioè a dir ſu la cima de' loro ramicelli, o almeno ſtaccatiſi appena da queſti, pure non è infrequente il vederne alcuni guizzar nell' acqua aderenti tuttora al loro gambo, o ramicello che dir lo vogliamo. Se con queſto tocchino per ventura una radicetta di lente paluſtre, vi ſi attaccano immantinente, e così danno origine a un arbuſcello ricco di tanti Animali a campana, quanti ſono i piccoli rami, ch'ei ſoſtiene. L'Animale adunque attaccato alla radicetta per il gambo non tarda a dividerſi in due, poi in quattro, indi in otto, in ſedici, in trenta due ec. E mentre che ſuccedono coteſte diviſioni, o moltiplicamenti di Animali, ſuccedono altresì gli ſviluppi, e il moltiplicarſi de' rami, e de' ramicelli portanti ſu la cima eſſi Animali; e tutti queſti rami, e ramicelli o immediatamente o mediatamente metton nel gambo attaccato alla radice della lente, ingroſſato già, ed allungatoſi aſſai; il qual gambo a parlar propriamente non è che il pedale di quell' albero microſcopico. E quì noto in paſſando, che tai viventi oltre all' attaccarſi, e al propagar ſe medeſimi ſu le radici di lente paluſtre, nidificano ſu altri corpi, come ſtecchetti, fuſcellini, bruſcoli, fogliuzze, fila d' erbe, e perfino ſu le pareti de' vaſi, purchè tali corpi reſtin ſempre immerſi nell'acqua.

Co-

Cotesta spezie di Animaletti, la cui maniera di riprodursi non avrebbe mai indovinata il Levenoecchio, nè era nota al Baker, non è che un polipo molto analogo a quelli, che il Sig. Trembley chiama *Polipi a mazzetto*. Lo appalesa la somiglianza tra i fenomeni soprammemorati, e i riferiti da questo celebre Naturalista, parlando di quella razza singolarmente, cui piace al Bonnet di chiamare *polipi a fiocco*. Costoro oltre al trovarsi assembrati a guisa di fungaje nell' acqua de' ruscelli, all' essere formati a campana, al produrre quel vortice attraente alla bocca dell' Animale i corpicciuoli, di che si nutrono, e al moltiplicarsi per divisione longitudinale, sono di più attaccàti a piccoli rami, questi rami a maggiori, e questi maggiori a un gambo comune; e tanto i rami piccoli, e grandi, quanto il gambo sono animati da quel rimarcabilissimo moto di contrazione, e di allungamento. Differiscono però i nostri dai trembleyani, e perchè gli ultimi generano il vortice non per via di punterelle, di cui anzi son privi, ma per via del movimento delle labbra della campana, e perchè prima del dividersi perdono la forma di campana, ed acquistano quella di un corpicciuolo tondeggiante, e perchè dotati non sono di quel moto di ristrignimento, e consecutivo allargamento, e perchè dividonsi disegualmente in due, e nella attual divisione cessa il vortice, e perchè in fine quel ristrignimento, e allargamento ne' rami non è naturale, e periodico, come ne' rami de' nostri Animaluzzi, ma forzato, e accidentale, nato cioè in loro all' agitarsi dell' acqua.

Le divisioni longitudinali esposte in questo, e nel pre-

cedente Capitolo hanno tutte cominciamento, come lo palesano anche le figure, dalla parte anteriore degli Animali, da quella cioè che va avanti quando camminano, e nella quale apparisce in molti lo squarcio della bocca. Ma in altri Animali comincia a farsi la divisione longitudinale nella parte precisamente opposta, ossia nella posteriore. Ho fatta troppo tardi questa Osservazione, in tempo cioè che per non aver più a mia disposizione il disegnatore non ho potuto far delineare cotesti Animali. Onde dovrò contentarmi di semplicemente descriverli. Una spezie di essi rappresenta infinitamente in piccolo un echino, ossia riccio marino, essendo di fatto l' Animale di forma sferica, e la superficie del corpo tutto aspra di lunghe, e appuntate spine. La parte anteriore si distingue dalla posteriore, in quanto che quella va avanti, e fa il vortice col solito vibrar delle spine, e questa le tien dietro. Il rimanente delle spine vedesi esso pure in continua agitazione mercè cui l' Animale va dovunque gli è in grado. L' altra spezie somiglia un segmento di sfera, o piuttosto un emisfero, tutto attorniato dalle solite spine, altre destinate a servire di nuotatoj, e sono quelle che dintornano la parte convessa dell' emisfero, altre assegnate dalla natura a fare il vortice, e queste sporgono dalla sezione, ossia dal piano dell' emisfero, che è sempre la parte anteriore dell' Animale. Sì l' une, che l' altre sono snodate, e la snodatura apparisce rasente il corpo dell' Animale, che è padrone di muoverne quel numero che più vuole; e vedesi che in ragione della più o meno quantità delle spine che muove, guizza più agile, o più infingardo, e il vortice fassi

più

più o men vigoroſo. Queſte due qualità di Animali, che ſogliono albergare nelle tremelle, e che a rincontro di tant' altre ſpezie infuſorie ſono di grandezza coloſſale, dividonſi adunque per lo lungo, ma cominciando la diviſione nella poſterior parte del corpo. Quivi pertanto apreſi ſecondo il ſolito una leggeriſſima feſſura, che a proporzione che allarga ſi eſtende anche ſu pel corpo dell' Animale, finchè queſto reſta diviſo, e ſeparato in due porzioni egualiſſime. Queſte due porzioni, prima che ſia ultimata la diviſione, non ſono già due metà di Animale, come ſarìa facile il darſi a credere, ma due Animali omai completi, emulanti già nella groſſezza il tutto, onde eſſi eran parte. Nel tempo della diviſione il vortice non riſtà mai; e mano mano che queſta ſi eſeguiſce rompono dalla parte reciſa delle piccole ſpine, che a poco a poco ingroſſando, e allungando pareggiano dopo qualche tempo le vecchie. E però a diviſione compiuta ſono già due ricci belli e formati negli Animali della prima ſpezie, e due emisferi armati di ſpine nella ſeconda. Queſta diviſione domanda aſſai tempo prima che ſia terminata.

E queſte ſono le ſpezie più ſingolari dividentiſi longitudinalmente, che ho creduto importantiſſimo il diviſarle con qualche dettaglio. Paſſo ſopra ad altre moltiſſime moltiplicanteſi ſomigliantemente, ma meno degne d'eſſere riferite, e vengo piuttoſto alla narrazione di nuove maniere, onde ſuccede la multiplicazione de' noſtri Animali mediante la diviſione del proprio corpo. Preſa a conſiderare una Infuſione di tremella è frequentiſſimo il ſeguente fenomeno. Due palline inſieme attaccate per moltiſſimi pun-

ti continuati si veggono scorrere nel fluido con irregolar direzione (*Tav. II. Fig. XV. A.*). Non crediam d'ingannarci in pensando, che le due palline sieno un Animale preparantesi a dividersi, e la nostra credenza è fondata. Ma c'inganniamo bensì nel giudicare del modo, onde succede cotal divisione. Avvezzi a quelle degli altri Animali ci diamo a credere, che la divisione sia appena cominciata, e che vada crescendo di più in più col farsi la strozzatura successivamente maggiore, fino a lasciare in ultimo attaccati i due Animali per un punto. Ma quivi la divisione non succede così. In un batter d'occhio una pallina si stacca dall'altra ad onta di quella molta coesione, ch' esse sembravano avere insieme, e dopo che ciascheduna ha conseguita la grandezza del tutto, rimane ella pure lievemente strozzata, dando così origine a due palline simili alle prime, che esse pure momentaneamente si staccan da se, ed in tal guisa si ha la multiplicazione in questa fatta di Animali.

Più gruppi, e diversi di corpicciuoli ritondastri si aggirano sovente nelle Infusioni vegetabili. Ora il gruppo risulta di quattro corpicciuoli distinti, ora di cinque, ora di più; e tai corpicciuoli sono d'ordinario differenti in grandezza, conforme la diversità dei gruppi componenti (*Tav. II. Fig. XV. B. D. C.*). Non può negarsi, che questi gruppi sieno veri Animali infusorj; ne hanno tutti i caratteri. Come adunque si riproducono eglino? I corpicciuoli l'un dopo l'altro si staccan dal gruppo, che in fine rimane diviso in tante porzioni, quanti erano i corpicciuoli, e questi si danno a correre nell' Infusione, ma

con

con iſpeditezza molto maggiore del gruppo riſpettivo, di cui eran parte.

Il Lettore mi potrebbe opporre, ſiccome io mi ſono oppoſto a me ſteſſo, che que' gruppi non ſono forſe, che Animaletti caſualmente, o a bella poſta raccoltiſi in uno, i quali dopo un dato tempo ſi ſtrigano, e ſi ſeparan da ſe, dando così occaſione a quelle apparenti diviſioni. Per veder dunque ſe aveva luogo l' oppoſizione, io doveva ricorrere ad un' Eſperienza affatto deciſiva, che era d' iſolare i corpicciuoli animati. Così feci, confinandone un ſolo in ogni criſtallo, ſubito che ſi era ſciolto dal riſpettivo ſuo gruppo. Ma i ſolitarj corpicciuoli ben preſto ingroſſarono, e come furono giunti ſotto ſopra alla grandezza del gruppo, da cui erano uſciti, ſi vider ſolcati in più luoghi del corpo, e appoco appoco traſmutaronſi in un gruppo novello, ſomigliantiſſimo al vecchio. Il gruppo novello dappoi ſi ſcompoſe in altri corpicciuoli, o Animaletti, che in mole, ed in numero agguagliarono quelli, in che eraſi ſcompoſto il vecchio gruppo. Feci queſta Eſperienza ſopra Animaletti di tre gruppi diverſi, e da tutti ebbi i medeſimi riſultati. Reſtava dunque a conchiuderſi eſſer queſta una nuova foggia di vera, e real diviſione.

Ma la multiplicazione più ſorprendente, perchè affatto ſtraniſſima, ſi è quella di certi globi animati, che a guiſa di gomitoli ſi rotolano talvolta nelle Infuſioni di lente paluſtre, e che non è difficile a ſcorgerli ſenza ajutar l' occhio del microſcopio. Sono eſſi eſteriormente bernoccoluti, e i bernoccoli non derivano, che da tanti Animalini poſti ſopra ad altri, e cercanti di metterſi in libertà

(*Tav. II. Fig. XV. E.*). Il Lettore immagini un corpo bistondo formato di strati concentrici, ciascun de' quali sia un aggregato di piccoli Animali, ed avrà una sensibile idea di simili globi. Gli Animalini adunque componenti dirò così lo strato esteriore, ossia il primo, si staccan da lui, e si danno a nuoto nell'Infusione, e in quel momento comincia a restare scoperto il secondo strato, composto esso pure di simili Animalini, i quali, finito che abbiano di andar via quelli del primo, si staccano essi pure, e così viene a togliersi il secondo strato, rimanendo allo scoperto il terzo. Questo non meno, che gli altri due si sfascia, e si perde per gli Animaletti, onde risultava, che sfuggono. Altrettanto vuol dirsi del quarto strato, del quinto, e degli altri più interni fino all' ultimo centrale, di maniera che l' intiero globo rimane da cima a fondo scomposto in un formicajo di Animaletti. Ho detto che il globo componente non ha altro moto, che quello di rotolarsi nel fluido, ma gli Animaletti indi derivati sono dell' ultima vispezza. Abbondano sì fattamente, che è impossibile il numerarli. La mia espressione è al di sotto del vero, dicendo che ogni globo ne dà un centinajo.

Anche quì ho avuto prove pienissimamente distruttive del sospetto, se mai que' globi fossero il risultato di più Animali pria separati, poi insieme raccolti. Nel mentre adunque, che si scomponevano gli strati, m'impadroniva di qualcuno degli Animalini staccatisi allora, che subitamente isolava. Nel principio dell' isolamento ciascuno non uguagliava nel volume la centesima parte del globo,

ma

ma arrivava bensì ad uguagliarlo, trafcorfi tre o quattro giorni. E via via che ingrandivano gli ifolati Animali, fi facevano più lenti nell' andare, così che nel maffimo ingrandimento, offia quando erano diventati globi completi, rotolavano folamente, come appunto è ufanza di quefti globi. Intanto la fuperficie dello ftrato efteriore dei globi novelli di lifcia che era fi faceva difeguale, e bernoccoluta, e quì pure i bernoccoli non erano, che tanti diftinti Animali, che ftaccatifi in feguito dal globo fi mettevano a guizzare nel fluido. Altrettanto facevano gli Animaletti del fecondo, e degli altri ftrati confecutivi, finchè il globo reftava fcompofto interiffimamente. In fette Animalini avuti da diverfi ftrati ho fatto l' Efperimento, e tutti fette mi hanno dato altrettanti globi.

E quefte fono le diverfe Generazioni di Animali infuforj propagantifi col dividerfi nelle maniere fin quì defcritte, le quali generazioni non fono in fondo, che tanti polipi, che chiameremo *Infuforj*, o più veramente *microfcopici*, per valermi di una fignificazione più eftefa, non avendo effi riftretto il lor regno dentro agli angufti confini delle Infufioni. In diverfi tempi dato mi fono ad offervare alla lente l'acqua de' foffati, de' concimi, de' paduli, degli ftagni, delle pozze; quella delle fontane, delle nevi fquagliate, e delle pioggie; le acque termali, e medicinali sì de' monti, che del piano, e poffo affeverare di averle fempre trovate più o meno feraci di quefte fvariatiffime qualità di piccoli polipi. Che fe la loro moltitudine è tale, che una goccia di liquore ne cape le centinaja, anzi le migliaja, come ne moftra l' Efperienza,

ognun *vede* il numero inesprimibilmente immenso, che debbono covare in seno tutte l'acque rammemorate, che si distendono sì amplamente su la superficie del globo (*a*). Dee però avvertirsi, che questi diversi ordini di creature infinitamente piccole hanno certi dati tempi di crescere in numero, e di decrescere, conforme si osserva in altri Animali, che moltiplicano eccessivamente. Perchè le spezie non multiplicasser di troppo, e quindi non si venisse a togliere l'equilibrio, che debbe aversi tra le parti del mondo vivente, la Natura con ottimo avvedimento ha fatto, che dappoichè una spezie di Animali comincia a farsi soverchiamente numerosa, torni addietro, col perire la massima parte de' suoi individui, o questo poi succeda per natural malattia, o per morte violenta, cagionata singolarmente da altri Animali viventi alle spese di quella spezie, essendo perpetua, e inviolabil legge in assai Animali, che l'uno viva dell'altro, e che così distruggendosi a vicenda si conservi la spezie di ognuno. A simil tenore di crescere, come diceva, e di decrescere soggiacciono i nostri Animali. Quella Infusione, che oggi ne ribocca, fra un dato numero di giorni ne rimane mendica. E quantunque moltissimi vengano meno per morte naturale, moltissimi altri però rimangon preda di Animali infusorj più grossi. Tra questi sonvene alcuni osservati prima di me dal Sig. Abate Corti, che muover non possono agli altri

più

(*a*) E questo numero si accrescerà sopra ogni credere, se ai polipi microscopici dell'acque dolci si aggiungano quelli dell' acqua salsugginosa del mare, abbondando per osservazione del Müller il mare stesso de' suoi proprj Animali infusorj.

più orribil guerra. E' nota l'arte ingegnosissima per predare le aringhe adoperata da quel cetaceo, che i Popoli del Nord chiamano la *gran balena*. Confinata ch'ella abbia in seni chiusi, ed angusti un' immensa moltitudine di que' minuti pesci, con un colpo di coda abilmente vibrato genera nell'acque un rapidissimo, e spazioso vortice, che a se rapisce, e trae in giro le aringhe. In tanto quel mostro marino presenta alla vertiginosa corrente la gran bocca, e le fauci spalancate, entro cui precipitano a batuffoli le aringhe, e gliene riempiono il sacco. Gli Animali infusorj carnivori, di che parliamo, fanno essi pure far nascere un vortice nel fluido col ministero dei vibranti filuzzi, ma non abbisognano per predare gli altri Animali di confinarli in angusti confini. Se l'Infusione ne abbonda, per dovunque costoro si trovino, non hanno che a tenere aperto lo squarcio della bocca per ingollarli a gran numero; e se ne scarseggia, fanno andarne in traccia, e farne bottino. Se ne satollano fino a restarne pieni zeppi, e ad apparire più grossi, e più corpacciuti; e allora è, che non si curano più che tanto di andarne in traccia, che anzi si fanno milensi, e infingarditi. Per contrario sono tutto vivacità, e tutto voglia di divorare i minuti Animalucci, facendoli digiunare per qualche tempo col tenerli nell'acqua stillata. Costoro essendo trasparenti, lascian vedere nell'interiore del corpo i predati Animaletti non desistenti dal muoversi dopo d'esser restati inghiottiti.

Tutti questi generi di divisioni finora descritte si hanno d'ogni stagione, eziandio nella più fredda, ed acerba. Non possiam però negare, che il caldo non concorra di

mol-

molto a promoverle, come il freddo a ritardarle; di maniera che sembra potersi statuire, che il tempo richiesto alla divisione sia a un di presso proporzionato al calore dell' atmosfera. Ne' rigori invernali v' abbisognano di molte ore. In primavera, e in autunno ottiensi la divisione men tardi; e in estate, massimamente nelle maggiori sue vampe, si consegue prestissimo. Allora in meno d'un quarto d'ora ha cominciato, e finito di dividersi l'Animale. E questa si è l' una delle principali ragioni, per cui le Infusioni estive si popolano assai più presto di abitatori, che le invernali.

Chi bramasse pertanto di occuparsi nell'osservare queste curiose, e singolari maniere di multiplicarsi per divisione, senza volere il fastidio di star molto sul microscopio, dee preferire la state, quando non volesse ricorrere al calor di una stufa, il quale per Esperienza da me avutane opera egualmente bene.

CAPITOLO XI.

Più Animali infusorj sono Ovipari: alcuni Vivipari: tutti nel senso più stretto Ermafroditi.

NElle microscopiche mie Investigazioni spesso aveva incontrato questo fenomeno, che molte razze di Animali infusorj fansi popolosissime in brevissimo tempo senza che un solo dia contrassegno di divisione. Come adunque succede in essi la multiplicazione? Dovrem noi dire, che si ottiene ella pure per divisione, ma per una divisio-

ne istantaneamente .perata, e quindi non sì facile a cadere sott'occhio; o più veramente che si effettua per altra maniera? Dall'esperienza, unico mezzo per trarmi di dubbio, sono stato ammaestrato nulla averci a che fare la divisione, ma succedere in essi la propagazione per via di uova, e talora eziandio di piccoli feti, trovato avendo in effetto che molte generazioni de' nostri Animali sono ovipare, e taluna anco vivipara. Ma l'asserire, che sono tali è un nulla dire, quando non se ne arrecano argomenti convincentissimi, e decisivi. Il Lettore si vuole rendere persuaso di quanto asseriamo, molto poi più in una cosa contrastata dall' autorità de' Signori Needham, e Buffon escludenti affatto dalle Infusioni la Generazione *univoca*. Fia dunque prezzo dell' opera lo scendere a' circostanziati dettagli, cercando però tutto insieme d'esser brevissimi.

Una di quelle spezie, che sono ovipare frequenta le infusioni del riso, e per la grandezza tiene uno de' primi posti fra gli Animali infusorj. La sua forma pende a quella d'un fagiuolo, se non in in quanto una estremità s'incurva in un acuto beccuccio (*Tav. II. Fig. XVI. M.*). Veduta dunque la portentosa moltiplicazione di questa spezie, senza potermi accorgere del come si aveva, pensai per chiarirmene di ricorrere all'isolamento, espediente che in tante occasioni mi era stato proficuissimo. E però riposto uno di questi Animali in uno de' soliti cristalli con una porzioncella d'Infusione, che poco prima aveva fatta lungamente bollire, per esser sicuro che non avesse Animali, vago fui di vedere quanto in seguito succedeva. Dopo sett' ore l'Animale nol trovai più solo, ma ne aveva un altro

in ſua compagnia. Il novello oſpite era tanto ſimile al vecchio, che era impoſſibile il diſtinguere l'uno dall'altro. Il ſopraggiunto Animale non ſi aveva fondamento di crederlo venuto dal di fuori, nè dal corpo dell'Infuſione. Quando iſolai l'Animale miſi in ſette altri criſtalli egual porzione della ſteſſa Infuſione bollita, indotto appunto a far queſto per avere un confronto tra quanto accadeva ne' criſtalli, dove non erano Animaletti dapprincipio, e ciò che accadeva nell'altro, dove ne era uno. Ma fatto è che i ſette criſtalli non diedero mai a luce alcuno Animaluzzo nè di quella ſpezie, nè di altre. Mi credeva dunque in diritto di conchiudere, che al ſuo naſcimento concorſo foſſe l'Animale primiero. Ma queſto poteva eſſere accaduto in più maniere, o perchè lo aveſſe figliato, o perchè ſcaricato ſi foſſe di un uovo, da cui foſſe nato, o perchè diviſo foſſeſi in due. Mi accorſi adunque che per averne il preciſo era d'uopo prenderſi la briga di viſitar più ſovente il criſtallo. Rivedutolo adunque mezz' ora dopo vi diſcoperſi una novità, conſiſtente in due pallottoline ſituate al fondo del criſtallo, l'una delle quali tirava al bislungo (*Tav. II. Fig. XVI. N. O.*). Queſt' ultima tratto tratto ſi agitava, ed agitandoſi cangiava di luogo. Per un' ora e un terzo durò in quell'alternativa di agitazione, e di quiete. Ma dappoi feceſi in lei più frequente il moto, che divenne anzi del tutto locale, dandoſi ella a nuotare lentamente nel liquido. Paſſato ulterior tempo la velocità della pallottolina allungata pareggiava omai quella dei due Animali. Non ſolo da queſto contraſſegno, ma dall' uguagliar ella in grandezza ciaſcuno dei due Animali,

dall'

dall' efferfi curvamente appuntata come loro, e dall' apparir come loro compofta di foftanza fimile, cioè *vefcicolare*, dava ella chiaramente a vedere, non effere che un Animale della natura degli altri due, fviluppatofi per gradi, e fattofi attivo. Nel mentre che la pallottolina allungata (*O. ibid.*) manifeftati mi aveva quefti fenomeni, la ritonda (*N.*) me ne manifeftava degli altri. Serrava ella interiormente una sferetta minore, difficile a vederfi, e che forfe non mi farebbe apparita, fe non foffe ftata dotata di un movimento, per cui dolcemente fi aggirava attorno a fe fteffa, nel mentre che la pallottolina, che le ferviva come di fottil buccia, o d' invoglio quietava. Dopo varj aggiramenti fcrepolò la buccia, e sbucò fuori la sferetta minore, ridottafi intanto la buccia in un corpo raggrinzato, e avvizzito. La sferetta fi diede ad allungarfi, in feguito ad affilarfi per una eftremità in un becco adunco, e a metterfi a nuoto nel fluido, veftendo così tutti i caratteri di Animale, come fatto aveva l'altra. Pareva dunque che l'origine di quefti Animali fi doveffe ad uova rapprefentate fotto l'apparenza di quella buccia, od invoglio. Ma quefta conghiettura per diventar verità richiedeva prove ulteriori, e più decifive. Nè quefte mi mancarono in appreffo. Il criftallo trovavafi in tale ftato la fera dei 15. di Giugno, e l' indomane oltre all' albergare più di 45. Animaletti in tutto fimiliffimi a quello, che dapprima era ftato ifolato, conteneva ful fondo parecchie delle folite palline, parte ritonde, parte allungate. Le prime erano altre più piccole, altre più groffe. Tenuto l'occhio fermo, fingolarmente fu le ritonde, vidi che le più groffe nei feno-

nomeni non si allontanavano punto dalla pallina indicata di sopra, screpolando or l'una, or l'altra, ed uscendone altrettanti Animali, torpidi su le prime, e sformati, poi formatissimi, e pieni di moto. Fecero il simile le più piccole, giunte che furono a maggiore grandezza. Non poteva dunque più cadere in dubbio, se que' corpi rotondi fossero uova, ma restava solamente a chiarirsi, se fossero state partorite dagli Animali, come sembrava più che verosimile. Ma per esserne convinto senza replica, facea d' uopo che l'occhio vedesse uscir quell' uova dal corpo degli Animali, la qual cosa sembrava difficile a conseguirsi, non tanto pel correr veloce degli Animali, quanto perchè ad ogni tratto si sottraevano dal campo del microscopio, per essere il liquore in cui nuotavano in troppa quantità. Io non vedeva miglior partito, che quello di confinarne alcuni pochi in poc'acqua sì, che l'occhio armato li avesse sempre presenti. Tanto effettuai, e l' esito corrispose più presto a' miei desiderj di quello ch' io arei creduto, conciossiachè non ancor passato un quarto d' ora, da che quivi li aveva confinati, uno d' essi si sgravò sotto i miei occhi d' un corpicciuolo rotondo, simile a quelli di che ho parlato di sopra, del qual corpicciuolo, apertosi dopo in una parte, uscì fuora uno de' soliti Animali, prima rotondo, poi bislungo, indi affilatosi in un curvo becchetto, e messosi a vagare nel cristallo, conforme era accaduto agli altri compagni. La nascita di quest' uovo fu seguita da altre, avendone io contate fino ad undici uscite successivamente dalla parte posteriore degli Animaletti isolati, le quali tutte diedero in luce altrettanti Animali,

e na-

e naturalmente ne avrei contate di più, se queste minutissime Osservazioni non avessero stancata la mia pazienza. Da tutto questo resta dunque pienamente provato, che la presente razza di Animali è ovipara, talmente che le uova sono il mezzo, onde moltiplicasi.

Questo particolarizzato dettaglio me ne risparmia altri, che avrei dovuto fare intorno ad assaissime altre spezie, esse pure ovipare. Accerterò solo il Lettore, che praticato scrupolosamente il metodo sopra enunziato ho veduto ciascuna spezie partorir le uova, e da queste uova nascere Animali somiglianti alle madri. Le Infusioni di semi di rafano, di camamila, di fave, di grano sarraceno, di farro danno ordinariamente ricetto a questi Animali, le cui forme tirano al rotondo, o al cilindrico.

Facciamci adesso a parlare degli Animali infusorj, che son vivipari. Ne ho trovato due razze, e tutte e due carnivore. Gli Animaletti, che mediante un gran vortice sono rapiti dentro alla bocca di una di queste razze si vedono apertissimamente passar per l'esofago, indi entrare in un piccol sacchetto, poi in un maggiore, che apparentemente tien le veci di stomaco. Ognuno di così fatti Animali è corredato di lunga coda, biforcuta all'estremità, e di cui si serve per attaccarsi ai corpi circonvicini. Di quà, e di là dalla base della coda scappano in uno di questi Animali due corpi ovati, e al di sopra di loro due altri più piccoli, i quali somigliano due strette fogliuzze (*Veggasi la Fig. XVII. A. L. Tav. II.*). E' naturalissimo il pensare, che i quattro corpi sieno parti integranti dell' Animale, e i due fatti a foglie lo sono in effetto, ma gli

al-

altri due sono veri Animalucci. Oltre al muoversi del continuo, sè si mirino con lente acutissima, e si affili ben bene lo sguardo, si scorge altro non essere, che due viventi simili all' Animal grosso, a cui restano attaccati, ma ristretti, e tutto aggroppati in se stessi. Non perdendoli di vista, a poco a poco si veggono svilupparsi, indi emanciparsi dalla madre, e mettersi a nuoto. L' opacità di questa fatta di Animali non mi ha lasciato discernere i feti prima che uscisser del corpo. Solamente dappoichè l'Animale giunto era a maturità si vedeva, dove s'impianta la coda col ventre, arricchito dei due figliuoletti. Nè mai ne ho scoperti più o meno di due fra tanti di questi Animali da me considerati. Ne ho bensì veduti tre quivi medesimo appiccicati in altri Animali, che ho giudicati di spezie diversa per mancare costantemente di que' corpiccini a foglie, e per essere d' interiora alcuna cosa dissimili (*Ibid. B.*). Queste due sorte di Animali sogliono stanziare fra la tremella de' fossati.

Ma cotesti Animali da me trovati ovipari, e vivipari hanno eglino bisogno di accoppiarsi perchè propaghin la spezie? S'io dir dovessi di averne veduti due soli, e una sola volta veracemente accoppiati dappoichè dò opera alle Infusioni, pronunzierei una cosa apertamente contrastante col fatto. Pure aderendo ai principj d'una Logica rigorosa, da cui non dee mai allontanarsi il Naturalista, non si vuol trarre da questo a legittima conseguenza, che dunque non si accoppiano. Esser potrebbe, che l' accoppiamento fosse istantaneo, e che quindi si sottraesse all' occhio dell' Osservatore, come è istantaneo quello di certi

al-

altri Animali. Potrebbe anche ſtare, parlando degli ovipari, che le loro uova rimaneſſero fecondate dopo l' eſſere uſcite dal corpo materno, come in tal guiſa ſi fecondano quelle delle rane, delle botte, de' roſpi. Biſognava dunque venire a un fatto eſcludente ogni poſſibilità in contrario, e queſto fatto fu il ſeguente. Preſo uno dell' uova figliate dagli Animali infuſorj lo iſolava in un criſtallo da orologio. O l' Animale nato da queſt' uovo metteva a luce uova feconde, oppure ſterili. Se feconde, biſognava dire che quivi l' accoppiamento non ci aveſſe a che fare; ſe ſterili, reſtava a inferirſi, che alla propagazione della ſpezie richiedevaſi più d' un individuo, che è quanto dire che l' accoppiamento vi era neceſſario. Ma il vero è, che quante furon le uova partorite nel criſtallo dal noſtro ſolitario, tanti furono gli Animali indi nati; la qual coſa verificoſſi in tutte quelle ſpezie, ſu le quali feci la prova.

Quanto operai negli ovipari, l' operai ne' vivipari, coll' iſolare uno ad uno più figliuoletti, quando non ancora ſviluppati ſi rimangono tuttavia attaccati eſteriormente al corpo de' genitori, e che perciò non vi puote eſſer timore, che per ancora ſeguito ſia mutuo commercio fra loro. Fatto è però che al dovuto tempo ognuno degli Animali così iſolati divenne ricco de' ſuoi piccoli figli, cioè di due favellando dell' Animale della prima ſpezie mentovata di ſopra, e di tre parlando di quello della ſeconda. Anzi queſti piccoli figli ne produſſero altri in ſeguito. Queſti due generi ovipari, e vivipari ſono adunque nel ſenſo il più rigoroſo ermafroditi. E trovato avendo pur tali gli Animaluzzi infuſorj che ſi moltiplicano col divi-

derſi (giacchè l'iſolamento non pregiudica punto al loro multiplicarſi) ognun vede quanto adeſſo il rigoroſo Ermafroditiſmo, pria riſtretto a poche ſpezie, ſi eſtenda, ed amplifichi nel mondo animato.

Facendomi a combinare quanto fino al preſente è ſtato da me detto circa l'origine de'noſtri Animalucci, chiaro appariſce quanto ſieno andati errati i Signori Buffon, e Needham, il primo nell'appoggiare in parte, l'altro in tutto i loro Siſtemi ſu la Generazione ai fenomeni degli Animali infuſorj. La coſtoro origine a detta del Needham ſi doveva al traſmutamento della materia vegetante in Animale, e a ſentimento del Buffon all'accozzamento delle predilette ſue molecole organiche, che non ſolo credeva di aver ritrovate negli ſpermi Animali, ma eziandio nelle Infuſioni vegetabili; ricorrendo poi l'uno, e l'altro per render ragione di tai metamorfoſi a una forza attiva, o vegetatrice, che ſoſtanzialmente non è poi altro, che la virtù plaſtica degli Antichi. Scopertaſi adunque la genuina origine de' noſtri Animali, che è tutt'altra dall'immaginata dai ſurriferiti Scrittori, cade a terra uno de' più belli Argomenti del Sig. di Buffon, e ſi roveſciano fin fondo i penſamenti del Sig. di Needham, che è quanto dire l'operoſa fatica di più d'un Volume di Fiſica Animale, e di Metafiſica, cui riſparmiato avrebbe l'Autore di pubblicare, ſe diſcendendo ad interrogar la Natura più aſcoltato aveſſe le infallibili di lei riſpoſte, che i mal conſigliati ſuggerimenti del ſuo Siſtema.

Deſſa origine dimoſtra altresì inutilmente richiederviſi il ſoccorſo delle Forze attive, oſſieno plaſtiche, le quali

li sono omai state per tali, e tanti argomenti mortalmente sconfitte, che nulla più trovo in esse di reale, che il nome. Basta leggere i Redi, i Malpighi, i Vallisnieri, e a questi ultimi tempi i Reaumur, e i Bonnet, per restarne convincentissimo. Più volte meco medesimo mi sono maravigliato come i partigiani di queste occulte virtù non abbiano alquanto meditato sul confronto del loro Sistema con l'altro della preesistenza de' Germi, confronto che naturalmente doveva ad essi venire in mente, e che non poteva che chiaro mostrar loro la pessima causa, che avean tra mano. Dopo tante fatiche, tanti sforzi per provare, che coteste misteriose virtù preseggono alla formazione dei due gran Regni, Vegetabile, ed Animale, non sono per anche arrivati a fisicamente dimostrare questa mirabile verità, che una sola solissima pianta, eziandio nel numero delle apparentemente più vili, ed abbiette, un solo solissimo insettaccio de' più sprezzati ancora, e negletti sia lavorìo, ed opera delle medesime. All' incontro i favoreggiatori della preesistenza de' Germi mostrano con fatti sì irrefragabili, sì numerosi la verità del loro Sistema, che par che sia la voce universale della Natura. E a proporzione del crescere degli Osservatori, dell' affinarsi l'industria, e sagacità nell'osservare, e del multiplicarsi i ritrovamenti, e i mezzi per consultar la Natura, desso Sistema si rinvigorisce di più in più, e procacciasi maggior lustro, e splendore. Anzi quelle Piante medesime, e quegli Animali, la cui formazione recavasi al magistero delle Forze plastiche, si è trovato che derivano da paterna semenza, o principio analogo; e l' origine de' nostri Ani-

malucci fortunatamente adeſſo ſvelata ne è un vivo e parlante eſempio. Ma qualche ſeria rifleſſione ſul diviſato confronto coſtava troppo cara all' Epigeneſi, e non è queſta la prima volta, che un ſegreto intereſſe per qualche favorita ipoteſi abbia fatto ſacrificare dei vantaggi reali.

Coteſta ſcoperta origine è pur valevole a chiarire una difficil Quiſtione concernente i primi abitatori delle Infuſioni. Mettiamla ſott'occhio così. Facciaſi una di quelle Infuſioni, che in progreſſo di tempo riboccano di Animaluzzi. Si uſi ogni diligenza perchè nel farla non vi ſia dentro naſcoſto qualche Animale. Anzi per eſſerne più ſicuro, l' Infuſione ſi ſottoponga al fuoco, e facciaſi bollire per più ore. Dimando adeſſo come metton piede in quella Infuſione i primi Animali ſondatori e capi della futura ampliſſima popolazione? Io non ſo vederci che due mezzi: o dir biſogna, che quegli Animali preeſiſteſſero all' Infuſione, e che ſianſi dappoi frammiſchiati alla medeſima, o che queſto ſia avvenuto per via di germi. Io non trovo fondamento di abbracciare il primo partito per queſta ragione. Se i primi abitatori preeſiſteſſero all' Infuſione, biſognerebbe adunque dire che non moriſſero ogni qualvolta ſono aſſenti dai fluidi, o almeno che riſorgeſſero, ridonati che foſſero ai medeſimi, come accade nel rotifero, ed alcuni altri Animali (*a*). Ma infinite Sperienze mi hanno iſtrutto, che proſciugateſi le Infuſioni, i loro oſpiti periſcono ſenza ſperanza, che più ritornino in vita (*b*). Non re-

[*a*] Veggaſi il mio Opuſcolo intitolato: Oſſervazioni, e Sperienze intorno ad alcuni prodigioſi Animali, che è in balìa dell' Oſſervatore il farli tornare da morte a vita.

[*b*] Il Müller oltre l' allegare le Sperienze del Wris-

resta dunque che ricorrere al secondo mezzo, cioè a qualche germe, od ovetto passato dall'aria alle Infusioni, che sia stato il principio e la sorgente di quel popolo numerosissimo. Questa conseguenza tanto più acquista di forza, e persuasione, quanto che viene assistita dal fatto. Ho lasciato mancare il fluido a parecchie uova di Animali infusorj sì, che divenute erano integramente rasciutte, e in tale stato rimaste sono una decina di giorni, poi le ho riconsegnate al nativo liquore. Oltre all' essere prestamente rinvenute, dopo qualche tempo sono anche nate. Dietro a questo fatto non proviamo adunque più veruna pena a capire come si veggan nati degli Animaletti in quelle Infusioni, che prima non ne avevano, massimamente se considerare vogliamo, che queste uova non possono a meno di non essere riccamente disseminate per l'aria, e gli altri corpi terrestri, attesa la moltitudine immensa degli Animali infusorj popolanti le acque del Globo.

Ma non ogni liquore è abile a far nascere le uova degli Animali infusorj. La stessa acqua pura suole essere a ciò disadatta. Quindi non è più un mistero, che nell' acqua semplice e molto più nella stillata non si veggano quasi mai Animali infusorj. Resta svelato altresì donde sia, che impreteribilmente vengono ad abitare quell'acqua, in

berg, e quelle della mia Dissertazione, dice di avere egli pure osservata la stessa cosa, „ Decantatus infusoriorum vere „ demortuorum (vibrionem anguillulam si excipias) in vi„ tam reditus mihi se se nullo experimento probavit, nec „ acutissimis Observatoribus Spallanzani, & Wrisberg successit, neque quomodo eadem reviviscant perspicio, cum cor„ pora plerorumque post exhalatam aquam rumpi, & in mo„ leculas efflari manifeste video.

in cui sono stati messi a macerare dei grani vegetabili. Io non ho trovato fluido più amico al nascimento di quest' uova quanto le Infusioni, in ispezie allora quando cominciano a corrompersi i rinchiusi grani. L' apparire degli Animali nelle Infusioni quantunque volte ci appajon segni di corruzione non è adunque perchè le materie vegetabili scomponentisi cominciano allora a passare dalla condizione di Vegetabile a quella di Animale, come buonissimamente si dava a credere il Needham, ma perchè il liquore comincia allora a prendere le qualità richieste al nascimento di quell'uova, tale appunto essendo il tenore della Natura, che l'uova degli Animali, come pure i semi delle Piante non nascano ove che sia, nè a qualunque patto, ma in proporzionati siti, e al favore di certe determinate condizioni.

Nelle mie Osservazioni ho fatto uno studio particolare nell'indagar se in ragione della diversità delle semenze vegetabili fossero specificamente diversi gli Animali infusorj, così che ogni semenza avesse determinatamente i suoi. Ma nulla ci ho potuto trovar di costante. Vero egli è che assai delle volte io non trovava certe spezie Animali, che in certe spezie Vegetabili. Ma di sovente succedeva anche il contrario. Dirò inoltre, che non solo in tempi, e in luoghi diversi varian talvolta gli Animali della stessa Infusione, ma che tal varietà non è rara in due Infusioni del medesimo grano, tratto dalla stessa Pianta, e fatte contemporaneamente, e nel medesimo sito. E tutto questo non può accordarsi meglio con la multiplice va-

rie-

rietà dell'uova degli Animali infuforj fparfe per gli fpazj aerei, e cadenti fenza legge alcuna ove che fia.

Se dobbiam dire, che quelle fpezie tutte, che moltiplicano fenza apparimento di divifione, il facciano mediante qualche principio preorganizzato, come fembra credibiliffimo, non può negarfi, ch' elle di per fe fole vengano a conftituire una parte non indifferente de' noftri Animali. Pure è di gran lunga fuperiore l'altra parte di Animali, i quali fappiam certo propagarfi per divifione, e che a ragione chiamati abbiamo polipi microfcopici. Che avremo noi dunque a penfare della primiera loro origine nelle Infufioni? Che la traggano effi non meno da principj preorganizzati, fieno poi quefti od ovetti o germi, od altrettali analoghi corpicciuoli? Se dobbiamo attenerci ai fatti, confeffo ingenuamente di non avere fu di un tal punto certezza alcuna. Morendo effi polipi al mancare del fluido, nè più riforgendo ancorchè ribagnati, non fi ha fondamento di credere, che comincino a farfi manifefti nelle Infufioni col calare eglino fteffi dall'aria. Non ho neppure contezza fenfuale, che il facciano per via di principj preorganizzati, non effendomi mai accorto, che fi propaghino mediante di effi. Pure volendo noi attenerci alle cofe fin quì provate, pare che non poffiamo efentarci dall' abbracciare l'ultimo partito. Imperocchè fe que' polipi, che fono i primi a metter piede nelle Infufioni non fono il prodotto delle Forze plaftiche o vegetatrici a tanti argomenti già dimoftrate chimeriche, e d' altronde non poffono effere eglino fteffi, che dall' aria tragittino alle Infufioni, è ragionevoliffimo l' inferire, che dunque

 effi

essi provengano da qualche germe, o preorganizzato principio, che chiamar lo vogliamo. Nè nulla importa, che questi germi o seminali principj non si manifestino all'occhio, e che la divisione sia il mezzo ordinario, onde riproduconsi cotesti polipi. Conciossiachè quanto al primo, sappiamo già che la non apparenza di una cosa non è sempre argomento sicuro della non esistenza, esser potendo di fatto nel caso nostro, che detti germi sieno troppo trasparenti, o troppo piccoli per cader sotto i sensi. Riguardo poi al secondo, questo genere di polipi non sarebbe il primo, che multiplicasse anche dependentemente da germi, od ovetti, multiplicando pure in tal guisa alcune altre razze di polipi (*a*).

Ho supposto di sopra, che i germi che danno la prima origine agli Animali infusorj vengan dall'aria, e questa supposizione la trovo ragionevolissima, perchè assistita da fatti indubitati, che brevemente quì accennerò. Trascelte sedici boccie grandi, ed eguali di vetro, le scompartii in quattro classi. Quattro furono sigillate ermeticamente, quattro eran chiuse con turacciolo di legno discretamente calcato, altre quattro con turacciolo lento di bambagia, e le ultime quattro le lasciai aperte. Per tal guisa l'aria esteriore non aveva punto di accesso in alcune boccie, in altre ne aveva pochissimo, in altre più, e in altre finalmente lo aveva sommo. Ogni quattro boccie racchiudevano quattro Infusioni di semenze di canape, riso, lente, e ceci. E queste Infusioni bollito avevano una gross'

[*a*] Corps Organ. T. II.

grofs' ora dentro alle boccie, prima di chiuderle. Intrapresi le Sperienze il giorno undici di Maggio, e visitai tutte sedici le boccie il giorno cinque di Giugno. Ciascuna boccia manifestava due qualità di Animali, piccioli cioè, e massimi. Ma gli uni, e gli altri nelle quattro boccie aperte eran sì fitti, sì affollati, che le Infusioni sembravano formicolar tutte di vita. Nelle chiuse con turacciolo di bambagia gli Animali diradavano di un buon terzo. Erano anche più diminuiti nel numero nelle boccie dal turacciolo di legno, e più assai nelle sigillate ermeticamente.

Il successo nell' essenziale della cosa fu il medesimo variata la qualità de' semi, col far uso del grano turco, del formento, e dell'orzo.

Diversificai l' Esperimento così. Ai turaccioli surrogai l' olio quando di oliva, quando di noce, riempiendone la sommità delle boccie. Questo novello ostacolo all' aria esterna minorò pure il numero degli Animalucci nati nelle Infusioni.

L' immediata conseguenza, che risulta da questi fatti si è che in ragione del maggiore o minore accesso dell' aria esterna nelle Infusioni, più o meno numerosi sono gli Animalucci, che dentro ci nascono. Ma per le cose poc' anzi vedute traendo essi la primiera loro origine da' germi, bisognerà dunque dire, o che l' aria esterna rechi dentro a' vasi cotesti germi, oppure che trovandoli già frammischiati alle Infusioni concorra col suo agire a farli nascere e sviluppare. Che tali germi sieno in parte mescolati alle Infusioni, e che l' entrante aria promuova il

loro ſviluppamento, io non ho difficoltà veruna ad ammetterlo. Ma i fatti ora accennati aperto dimoſtrano, che l' aria ſerve di veicolo ad eſſi germi, mentre che non potendoſi nel caſo preſente ricorrere a quelli dell' Infuſioni, che per la bollitura di un' ora dovevano eſſer tutti periti (*a*), ſiamo neceſſitati a ricorrere a quelli dell' aria. Queſto fluido entrando più liberamente, e più affluentemente nelle boccie aperte, vi recherà anche maggior numero di germi, e in conſeguenza ſarà maggiore la popolazione nelle Infuſioni. E ſuccederà il contrario, ſe vi entrerà in poca copia, e ſtentatamente, come nelle boccie ſerrate con turacciolo di legno. Que' germi poi, che nuotano nel volume dell' aria imprigionata nelle boccie ſuggellate ermeticamente, ſaranno gli autori degli Animalucci quivi entro appariti; ſcarſi di numero relativamente agli Animalucci nati nell' altre boccie, per la ſcarſezza de' germi producitori, proporzionata a quel piccolo corpo d' aria non mai rinnovata.

[*a*] Veggaſi il Cap. II. Part. I.

CAPITOLO XII.

Gli Animali infusorj non sono Esseri semplicemente vitali *conforme il pensare del Needham, ma hanno le vere, e caratteristiche note dell' Animalità.*

L'Esistenza di un principio immateriale, e senziente negli Animali riposa sull' analogia della loro aorganizzazione, ed operazioni comparate con l'organizzazione, ed operazioni dell' Uomo. Molti di coloro che hanno avuto ricorso a così fatta analogia quantunque profondi Metafisici, non pare però che stati sieno abbastanza Naturalisti per esaminarla come conveniva. Certamente presa non hanno la progressione animale nell' universale sua ampiezza, nè sono discesi a una giusta, e rigorosa analisi, che avrebbe loro mostrato non essere l' argomento analogico in molte anella dell' animale catena di quella forza, di quella persuasione, ch' essi avvisano. Senza avere in mira di oppormi alle lodevoli loro idee, veggiamolo così di passaggio, considerando primamente l'organismo animale. Non può negarsi che la meccanica struttura di una moltitudine innumerabile di Animali convenga in tutto, o in buonissima parte con quella dell' Uomo. Senza parlare dell' Orang-Outang tanto simile a noi, che non ne differisce, che coll' andar privo del lume del pensiero, i Quadrupedi, e i Volatili, risalendo a que' di gran corpo, e discendendo fino ai menomissimi, non possono in questa parte più avvicinarsi alla nostra Spezie. I

me-

medesimi organi per la digestione, il respiro, la circolazione, le secrezioni; il medesimo diramarsi de' nervi, allungarsi della midolla del dosso; l'ascender di questa, e metter capo nel celabro, formato in tutti della medesima pasta. Lo stesso serpeggiar di vene, e di arterie producitrici di fiumicini, di rivoli, di canaletti senza numero che corrono tutto il corpo, e che apportan per tutto riparamento, e vita. Non diversità di agire ne' muscoli, ne' legamenti, nelle membrane, ne' veli, nelle cartilagini, ne' tendini. La medesima varietà di ufficj, di natura, di andamenti nell' ossa, altre tirate a lungo, altre inarcate, altre incurvate in volta serrata. Queste emulanti la rigidezza delle pietre, quelle l' ammorbidamento, e la pieghevolezza delle cartilagini. Le une bucherate, e al di dentro midollose, le altre solide, e in tutto massiccie. Certe lavorate di un pezzo solo, certe altre di più parti fra loro commesse. I sensi in fine d' egual numero in tutti, locati a' siti stessi del corpo, e foggiati non altrimenti che i nostri. Solamente si è compiaciuta la Natura di modellar variamente la figura di queste Macchine animate, quando armandole di sanne, di corna, di branche, di artigli; quando vestendole di peli, incrostandole di scaglie, ornandole di penne, involgendole in dure cuoja: in queste assottigliando l'anterior parte del corpo in un rostro acuto, in un muso affilato, o in una lunga, e mostruosa proposcide; in quelle ingrossandola in una testa che ora ci atterrisce per l' armatura del ceffo, e la fierezza del guardo, e che ora maravigliando ci piace, ed alletta, perchè sembiante alla nostra. Questa ingegnosa

Crea-

Creatrice a chi modella il corpo in maniera, che apparisce tutto leggerezza, e leggiadria, a chi in altra, che si dà a veder tutto inerzia, e gravezza: questo è raggruppato in se stesso, e quasi che dissi d'un pezzo; quello soverchiamente allungato; quell' altro architettato a giustissime proporzioni; quante a far breve sono le spezie svariate de' Quadrupedi, e degli Uccelli, tante sono le forme diverse da quella dell' Uomo; ognuna spezie però nell' essenziale dell' organismo non lascia d' essere somigliantissima a lui.

Rispetto adunque a questo doppio genere di Animali l' argomento analogico non può essere più convincente, più forte. Ma quanto si sminuisce egli mai discendendo per la scala animale ai pesci, ai rettili, agl' insetti, fino a perdersi totalmente! Interteniamci un momento su la meccanica degli insetti. Oltre allo scomparire quì affatto ed ossa, e sangue, e cuore, e l'altre viscere, non apparisce in essi orma alcuna di vene, e di arterie, se non in quanto un vaso longitudinale steso dall' un capo all' altro dell' Animale, entro cui corre a riprese un liquore per lo più trasparente. E quantunque in loro si mantenga intiero il sistema nervoso, manca però il cervello, almeno propriamente tale, e gli organi della respirazione somigliano infinitamente più a quelli delle Piante, che degli Animali più grandi. Ma facendoci anche più giù nella scala Animale si viene a perdere questo avanzo di organi, riducendosi l'intiero corpo degli Animali a una struttura, che non può esser più semplice. Molti polipi non sono che un sacchetto allungato per ogni dove seminato di piccole granel-

nella. Più Animalucci acquajuoli risultano di una sostanza semplicemente membranosa, o vescicolare. Molti Zoofiti di mare sono una spezie di gelatina. L' organizzazione adunque di questi Animali non può avere meno rapporti con quella dell' Uomo, e si può dire che con lui ne abbiano più le Piante medesime, in cui almeno si trovano e vasi a succhio, e otricelli, e trachee.

Quella digradazione di organica tessitura, che si riscontra negli Animali, si riscontra altresì nelle loro operazioni. Queste, gli è vero, in assaissime spezie si avvicinan di molto a quelle dell' Uomo. Tali sono le operazioni in generale de' Quadrupedi, ed in ispezieltà quelle dell' Elefante, della Scimia, del Castoro. Gli Uccelli altresì hanno in questa parte molta relazione con noi. L'arte ingegnosissima nel costruire i lor nidi; la diversità de' suoni nell' espimere i varj affetti di odio, di timore, di piacere, di dolore; il saggio avvedimento di molti nel tragittare da un clima all' altro al variar delle stagioni; l' attitudine di quelli da preda al farsi manieri, e all' addestrarsi alla caccia, tutte queste qualità comprovano abbastanza i miei detti. Ma cotal relazione perde assai ne' pesci, ne' rettili, e più negli insetti. Vero è che molti di questi ultimi si distinguono nell' operare dagli altri, o si considerino le premure che mostrano nel conservare la propria vita, abbracciando che che può tornare a lor prò, e sfuggendo tutto ciò, che è loro nocivo; o si risguardi l' amor mutuo per la propagazion della spezie, cercandosi vicendevolmente; o si miri alle sollecitudini verso i loro figliuoletti coll' affidarli a convenevoli siti, e col provveder-

derli di alimenti, finchè più non abbisognino del soccorso materno. Così è noto a tutti l'ingegno dell'api, la sagacità della tignuola delle foglie, l'industria del formicaleone, e del ragno, la ferocia del calabrone, la previdenza ingegnosamente crudele delle vespe icneumoni ec. Ma evvi eziandio una multiplicità di altri Animali, il cui operare si riduce tutto o ad afferrar la preda, e ingojarla, come fa il polipo a braccia, o ad aprire, e chiudere il guscio, come tanti testacei, o a succiar l'alimento per un numero grande di boccuccie, che si aprono alla superficie del corpo, come tanti piantanimali marini.

Eccoci adunque in questa fuggitiva corsa di occhio da noi gittata su la digradante scala Animale pervenuti a una condizion di Viventi, cui ci sentiam più portati a giudicarli sprovveduti, che forniti di anima senziente, qualora vogliamo noi inferire quest'anima dalla loro struttura, ed operazioni ragguagliate alla struttura, ed operazioni dell'Uomo. Ecco adunque come l'argomento analogico, che ne'gradi più alti dell'Animalità è sì appariscente, sì persuasivo, negli intermedj della medesima rimane infievolito, e negli ultimi si snerva del tutto, e si perde. Ma avrassi egli perciò a dire che gli Animali occupanti questi ultimi gradi godano impropriamente del nome di *Animale*, per andare verosimilmente privi di un principio immateriale, e senziente? Questo è già stato sospettato dal Bonnet, quegli che da profondo Metafisico, e da spertissimo Naturalista ha considerata sì bene la gradual progressione degli Esseri. Dopo di aver egli supposto ne' suoi *Corpi Organizzati*, e nella *Contemplazione*, che

il

il polipo è vero Animale, e dopo di averne ſpiegati dietro a sì fatta ſuppoſizione i fenomeni più imbarazzanti, non ha difficoltà di azzardare nella ſua *Palingeneſia* una ſpiegazione meccanica, conſiderando eſſo polipo qual'eſſere puramente vitale, oſſia dotato di pura irritabilità; e ſoſpettando, che tali ſien forſe altri viventi per la ſemplicità dell'organiſmo, e dell'operare analoghi ad eſſo. Il Needham è andato più in là. Tutti gli Animali, che ſeparati in ſegmenti o per via del taglio, o per natural diviſione, riparano le parti perdute, ſono a lui detta eſſeri *puramente vitali*, nel qual numero ripone altresì l'immenſo popolo degli Animali infuſorj, giacchè per la ſcoperta del Sig. di Sauſſure ſi riproducono eſſi pure per diviſione. Meno poi che ſia egli indotto ad eſcludere coteſti diverſi viventi dal rango di veraci Animali, per parergli troppo ſemplici o nell'organiſmo, o nelle operazioni, che per trovarne inconcepibile, che un eſſere organizzato, che ſi riproduce col dividerſi, ſia dotato di anima.

Che ſieno poſſibili, e fors'anco che eſiſtano degli Eſſeri puramente vitali, oſſia degli Animali, la cui vita conſiſta nella ſemplice irritabilità delle parti, io non provo veruna difficoltà a crederlo, parlandoſi ſopra tutto di quelli che ſono il riſultato di una ſtruttura ſempliciſſima, e le cui operazioni ſono poche, e pochiſſimo variate. Che anzi in queſta Ipoteſi la graduazione degli Eſſeri organizzati viene ad eſſere più conneſſa, ed unita, collegandoſi così meglio inſieme i due Regni, Vegetabile, ed Animale, mediante queſti Eſſeri ſemplicemente vitali, oſſieno irritabili, che ſono inferiori all'Animale, e ſuperiori alla

Pian-

pianta. Che di più sia possibile, che tra questi Esseri vitali vi sieno anche gli Animali infusorj, io non sarei per fare la più piccola opposizione; nè da ciò ne verrebbe il minimo che svantaggioso a quanto finora è stato detto nel presente Opuscolo. Pure ridur volendo la possibilità all' atto, io sono assaissimo più propenso a giudicarli per veri, e rigorosi animali, che per Esseri meramente vitali, o irritabili. Cotal mio giudizio io lo reputo fondato, per riscontrare in essi quel sufficiente cumulo di qualità, che per le cose divisate di sopra si giudicano stabilire il carattere di rigorosa animalità. Già alcune di queste qualità si è avuta occasione di toccare nella mia Dissertazione, come sono lo scansar che fanno gli Animalucci infusorj tanto se stessi, quanto gli obici, che trovan per via, il cangiare improvviso di direzione, anzi il prenderne sovente un'altra totalmente contraria, il subito passaggio dalla quiete al moto senza apparenza di urto straniero, il lanciarsi con avidità al minuzzame delle infuse sostanze, l'aggirarvisi attorno incessantemente senza sapersene distogliere, l'andare contr'acqua, l'accorrere, rasciugandosi l' Infusione, a que' siti dove rimane qualche pozzetta di fluido, e quivi affollatamente raccorsi (*a*). Nè mancate mi

O sono

(*a*) Il Sig. Guettard in un suo Libro, che per la prodigiosa multiplicità, e varietà delle materie può dirsi che tratta *de rebus omnibus*, *&* *quibusdam aliis* è persuaso non essere altro gli Animalucci infusorj, che vescichette della farina del grano messe in moto da esterne cagioni. E con questa persuasione in capo prende a discutere le dianzi da me allegate qualità, e tutte una ad una le giudica inette a provare l'animalità negli esseri infusorj, volendone egli di quelle, le quali se avverar si dovessero in un essere qualunque perchè fosse animato, sarebbe grandemente a dubitarsi, se i cavalli

ſono nel teſſere queſta nuova Operetta altre note caratteriſtiche, che viemmaggiormente depoſitano a favore della loro animalità, ed in parte ſon quelle da me dedotte da varj accidenti, a cui ſoggiacciono i noſtri Animali non meno che gli altri comunali, ogni qual volta gli uni, e gli altri ſi eſpongono agli ſteſſi cimenti. A comodo del Lettore, e a perſuaſione di quanto io dico raccogliam brevemente ſotto un punto di generale veduta coteſti diverſi cimenti, e gli effetti quinci derivati. Da queſta ſpezie di Re-

e gli elefanti foſſero veramente Animali. Ma il più maraviglioſo è, che l' Autore è innocentiſſimo in queſte materie, di maniera che dà apertamente a conoſcere di non avere mai veduto a' ſuoi giorni un ſolo Animaluzzo infuſorio. Crederei di perdere il tempo a moſtrare la frivolezza de' ſuoi argomenti, atti ſolamente a giuntar gl' imperiti. Il Lettore quando che voglia potrà leggerli, e compatirli nel proprio Autore. E perchè non ſi credeſſe ch'io eſageraſſi, riferirò quanto dice in tal propoſito il Sig. Müller, il quale ſenza avere con me il minimo rapporto o di amicizia, o di corriſpondenza letteraria, così prende contra il Guettard a difender me, o piuttoſto la verità. " Impreſſo huc uſque
" Libello in manus venit folium 30. novel. Lett. Göttingenſ.
" anni 1772., ubi clariſs. Guettard Animalcula infuſoria me-
" ras veſciculas farinaceas arguere indicatur. Accerſito Li-
" bro (Memoires ſur differentes Parties des Sciences, &
" Arts. Tom. 2. Paris 1770.) avidiſſimeque, quæ de his
" agunt perlectis, & quaſi devoratis, vultu tamen continuo
" ſubridente non potui non admirari doctiſſimi Viri temeri-
" tatem, argumentis, quæ ſolo ingenio debentur (veſtigium
" enim obſervationis ullius infuſorii ab ipſo inſtitutæ nullum
" extat) tentandi refutationem eorum, quæ meris obſer-
" vationibus innituntur. Nec abſque apparenti ſucceſſu, li-
" cet enim meliora clariſs. Spallanzani argumenta pro ani-
" malitate infuſoriorum pugnantia in aream producat, cui-
" libet Lectori, obſervationum æque ignaro, ac ipſe, fucum
" facit, quem tamen unaquæque infuſoriorum contemplatio
" diſpellet. In re enim naturali non ingenio, ſed obſervatio-
" ne vivitur &c. "

Recapitolazione ſi arriverà eziandio a capir meglio l' utilità dei confronti tra i noſtri Animali, e i già notorj, i quali confronti hanno occupata non piccola parte del Libro.

Da un troppo intenſo calore neceſſitati ſono gli Animali a perire. Il grado trenteſimo quinto toglie di vita i girini delle rane, e le rane ſteſſe, le zanzare ſotto la diviſa di ninfe, e di vermi, e le ſalamandre acquajuole. Il grado trenteſimo quarto i bachi da ſeta, e i vermi della carne; il trenteſimo terzo le mignatte, i vermi a coda di ſorcio, e le pulci acquatiche (*a*). Ma in un calore ſotto ſopra conſimile ſoccombono pure gli Animali infuſorj, voglio dire ne' gradi 33. 34. 35. (*b*).

Gli Animali infuſorj non ſentono tutti ad un modo le fitte del freddo. Chi muore al grado della congelazione, o in un freddo non molto maggiore; chi arriva a tollerarlo fino al grado nono ſotto del gelo (*c*). Così va degl' Inſetti. Il verno ne fa perdere buoniſſima parte, ma altri pure moltiſſimi inſultano i ſuoi ſtridori, e tra queſti avvene alcuni, che ritengono ubbidiente l' eſercizio delle membra, come appunto ſi oſſerva in alcune ſpezie di Animali infuſorj (*d*). Più volte in eſtate ho fatto col freddo artificiale lentamente gelar l' acqua di un criſtallo concavo, dentro cui nuotavano varj piccoli Inſetti. L' agghiacciamento ſuccedeva prima alla circonferenza del criſtallo, formandoſi quivi come un ſottil naſtro di gelo. Non era mai che in

(*a*) Part. I. Capit. IV. (*b*) ibid. (*c*) Capit. V.
(*d*) ibid.

quel naſtro rimaneſſero inceppati gl' Inſetti. Tutti ſi traſferivano alle parti interne, cioè dove l' acqua era ancor fluida. Proſeguendo queſta a gelare, ſi ammaſſavan nel centro del criſtallo, dove in fine perivano, ſeguito il totale induramento del liquore. Coteſti fenomeni tutti ſi oſſervano nè più nè meno negli Animali infuſorj (*a*).

Quegli odori, e que' liquori, che ſono un veleno potentiſſimo per gl' Inſetti, lo ſono altresì pe' noſtri Animalucci, come l' odore di canfora, il fumo di trementina, di tabacco, di zolfo; i liquori oleoſi, ſalini, ſpiritoſi, e ſimili. E la ſcintilla elettrica è un vero fulmine per gli uni, e per gli altri (*b*).

Quegli agenti poi, che influiſcono in una lenta morte degli Animali infuſorj, concorrono per modo eguale a lentamente tor di vita gl' Inſetti. Di queſto genere ſi è il voto boileano (*c*).

A provare la loro animalità concorrono pure i loro andamenti, che non ſono i medeſimi in tutti, ma diverſi, e con mezzi diverſi operati conforme la determinata ſpezie di ognuno. Moltiſſimi adunque muovono nelle Infuſioni mercè il divincolamento del proprio corpo, come le anguille quando nuotan nell' acqua. Ma cotale divincolarſi non è il medeſimo in tutti, veggendoſi il corpo di parecchi incurvarſi in facili, e rare rivolte, quello d' altri in acute, e ſpeſſe; le volute di alcuni formarſi ad un tratto, quelle d' altri ſoavemente, e come per gradi. I braccini, le punterelle, i filuzzi, che ſporgon dagli orli

del

(*a*) ibid. (*b*) Part. I. Capit. VII. (*c*) ibid.

del corpo sono pure gl' ingegni inservienti al nuoto per una moltitudine di altri Animalucci infusorj; e cotali ingegni, quali sono più lunghi, quali più brevi; chi batte più spesso, chi più raro, chi con più o meno velocità. Avvi degli Animalucci, che muovono lentissimamente, avvene altri, che corrono tutta fretta. Non pochi camminano a riprese; non pochi altri sembrano il moto perpetuo, non riconoscendo mai nè riposo, nè quiete. Ne ho veduta una specie, i cui filuzzi posteriori del corpo sono tratteggiati sì a lungo, e snodati in guisa, che ripiegandosi in istante, slanciano l' Animale a lontane distanze, come una saetta allo scoccarsi di un arco. Molte sorte nuotando non piegano mai, molte altre barcolano del continuo, come il naviglio nell' acqua. Chi a guisa di trottole, o palei si aggira attorno a se stesso, senza mai partirsi di luogo, chi nel tempo medesimo che così si aggira, progredisce eziandio localmente; a por fine a questo brieve racconto non evvi schiatta, che diligentemente spiata non si vegga fornita del proprio suo andare.

Che se a tutto questo vorremo aggiugnere l'artifizio, che usan moltissimi nel procacciarsi il cibo col produrre ne' fluidi una vertiginosa corrente (*a*); il genio feroce di altri nell' inseguire, e predare i minori Animalucci; il non curarsi di essi, empiuto che ne abbiano il sacco; e all'opposito l'esserne rottamente golosi, allora quando ne sono digiuni (*b*); e se queste qualità tutte quante di natura, di andamenti, di costumi vorremo considerarle non

(*a*) Part. II. Capit. IX. e X. (*b*) Capit. X.

già disgiunte, e solitarie, ma raccolte, ed unite nello stesso suggetto, volenti nolenti non possiam non ammettere l'uno dei due, o che una infinità di Esseri, che tutto il mondo riconosce per veri Animali, nol sono effettivamente, o se lo sono che tali si debbon pur dire gli Esseri nuotanti nelle Infusioni.

E nel vero ripigliando noi la surriferita analogia, unico appoggio per giudicare con probabilità che negli Animali risegga un principio senziente, e comparando le fin quì divisate operazioni degli Animalucci infusorj con quelle degli Animali più grandi, e per fin con le nostre, noi non le troveremo sì disparate, sì lontane, che in più cose non convengan con esse. Oltracciò il loro organismo quantunque in assai spezie sia semplice in guisa, che non apparisce che un piccol cumulo di granella sopravvestite, e inguainate da una pellicina continuata, in altre però moltissime si dà a vedere composto di parti quanto all'uso differentissime, come sono e barboline per il vortice, e braccini per lo nuoto, e bocca, ed esofago, e ventricolo, in cui perfino salta agli occhi il moto peristaltico, che agita il cibo rinchiuso (*a*). Debbo aggiugnere un altr' organo, che m'è venuto di scoprire in questo nuovo corso di Osservazioni, e ch'io sospetterei destinato al respiro. Consiste esso in due stelluzze portanti nel centro un piccolissimo globo, e situate quasi che dissi nei fochi di quegli Animali elittici, che sono massimi in grandezza, o almeno di più che mediocre corporatura (Tav. II. Fig.

XVIII.

(*a*) Part. II. Cap. IX. X. XI.

XVIII. A, A, A, A, A, A.). Le due ſtelluzze o vadano, o quetino gli animali, ſono ſempre in un moto regolato, ed alterno. Ad ogni tre, o quattro ſecondi adunque i due globicini centrali gonfianſi a guiſa di otricelli fino a diventare più groſſi del triplo, o del quadruplo: in ſeguito ſi ſgonfiano, e tanto il gonfiamento, che lo ſgonfiamento ſi eſeguiſce con eſtrema lentezza. Cotal ritmo ſi ravviſa in modo ſimile ne' raggi delle ſtelluzze, con queſto ſolo divario, che all' inturgidire de' globetti diſenfiano i raggi, e all' inturgidire de' raggi diſenfiano i globetti. Durante poi queſta alternativa una eliſſi acutiſſima, e piccoliſſima frappoſta da un lato alle due ſtelluzze negli Animali più grandi è agitata da un continuo tremore (ibid. R.).

In coteſta mia perſuaſione, che gli Eſſeri guizzanti nelle Infuſioni ſono veriſſimi Animali, oltre al vedervi concorrere la piena ſchiera degli Oſſervatori paſſati, e preſenti (a riſerva de' Sigg. Buffon, e Needham, e di alcuni rari loro ſeguaci) provo indicibil piacere nel trovarvi annoverato un Naturaliſta, il quale ſe in queſta materia ſentiſſe anche da ſe ſolo diverſamente dagli altri, non avrei forſe difficoltà di contrapporre la ſua autorità a quella di tutta l' Europa. Parlo del Sig. di Reaumur, che è quanto dire di uno, che nello internarſi nell' illimitato, e difficil Regno de' minuti Viventi, nell' oſſervarli, e recarne giudizio, occupa ſenza contraſto il primo ſeggio fra i Naturaliſti del ſecolo. Venuto egli a diſcorſo per lettere co' Signori Trembley, e Bonnet degli Animalucci delle In-

fusioni, in proposito del Sistema di Needham, e Buffon, così apre il suo sentimento al primo.

„ Lo scopo mio era di avverare le Osservazioni, che „ hanno servito di fondamento a idee sì strane intorno al- „ la Generazione degli Animali. Ho posto moltissimo stu- „ dio nell' esame di diverse Infusioni, ed ho non solamen- „ te conosciuto, che le pretese molecole organiche sono „ *veri Animali*, ma che questi piccoli Animali sono or- „ dini di Generazioni simili, che si succedono. Ho sco- „ perto eziandio esser falsissimo, che somiglianti Genera- „ zioni sieno Animaletti sempre più piccoli, come vole- „ vano darci ad intendere gli Autori del nuovo Sistema, „ ma che tutto quì procede conforme le regole ordinarie, „ divenendo grandi quegli Animaletti, che prima erano „ piccoli (a).

Ed in termini egualmente decisivi si esprime quell' Uomo celeberrimo col Bonnet, significandogli, „ ch' egli „ aveva ripetute le sue Osservazioni su gl' *Insetti* delle In- „ fusioni, che aveva esaminati costesti Insetti diligentissi- „ mamente, e per ore intiere, e che si era accorto di „ ciò, che aveva imposto a quelli, che presi li avevano „ per semplici globuli se moventi „ (b).

Il primo squarcio di lettera conferma eziandio viemmaggiormente quanto il Sig. di Saussure, ed io abbiam notato circa l' erronea credenza, che gli Animaletti infusorj piccolissimi sieno generati da altri men piccoli, e questi da altri più grossicelli giusta il sentimento de' Sigg. Buffon,

(a) Corps Organ. T. I. (b) Ibid.

fon, e Needham (a), caduti verofimilmente in abbaglio da un fatto in apparenza feducente, che è quefto. Speffiffimo accade, che gli Animali di un' Infufione fieno tutti maffimi in grandezza. E' legge coftante, che gli Animali infuforj hanno in generale un dato periodo di vita. I maffimi adunque in grandezza dopo un dato tempo finifcono. Più volte egli accade, che al venir meno dei maffimi fi generino altri minori, e che ai minori ne fuccedano altri più piccoli; e che dopo quefta colonia di piccoli ne venga un' altra di più piccoli ancora. Chi è avveduto nell' efplorar la Natura, e non vede in lei fe non quel folo, che ci manifefta, di leggieri fi accorge, che quefte digradanti colonie non hanno fra loro relazione alcuna di generante, e di generato. Ma chi non fi dà il faftidio di analizzar più che tanto i fenomeni naturali, ed ha fitta in capo l' Ipotefi, che le Generazioni più piccole fono il rifultato delle più grandi, fi lufinga facilmente di rifcontrar la fua Ipotefi in tali colonie, che fucceffivamente apparifcono di volume più piccolo.

Ma fe per le ragioni allegate gli Efferi che guizzano nelle Infufioni fi ha tutto il fondamento di giudicarli veracemente animati, che avraffi a rifpondere al Needham, che credefi aftretto a riputarli quali macchinette puramente vitali, per quefta ragione fingolarmente, che fi moltiplicano col dividerfi? Rifpondo primamente, che l' Autore cava da cafi particolari una conclufion generale, quando fuppone in genere, che gli Animali infuforj fi moltipli-

(a) Part. II. Capit. IX. e X.

plicano per divisione. Vero è che questo è il mezzo, onde moltissimi di costoro propagan la spezie (*a*). Ma quanti altri ve n' ha che la propagano altresì senza punto dividersi (*b*)? L' Obbiezione adunque ferirebbe soltanto quelli delle prime spezie. Ma in riguardo a queste eziandio è ben lungi ch' ella non ammetta una risposta plausibilissima. L' Obbiezione era già stata messa in campo dai Partigiani dell' Automatismo fin da quando si scoperse, che il polipo reciso si reintegrava, come si può vedere dai *Corpi Organizzati* del Bonnet, Libro che se il Needham si fosse dato la pena di leggere, ei non l' avrebbe verosimilmente recata in mezzo, giacchè se nelle cose difficili, e astruse si contenta di una lodevole probabilità, come è in diritto di contentarsi il discreto, e ragionevol Filosofo, entro a tal Libro trovato avrebbe con che soddisfarsi bastevolmente. Aderendo io adunque ai bonnettiani principj per trovarli non tanto ingegnosi, che giusti, dico che comodamente si può spiegare, ed intendere come le parti divise degli Animali infusorj si trasmutano in altrettanti Esseri animati, e senzienti. Rischiariam la cosa con l' esempio di un Animale che si moltiplica egli pure per divisione, ma che a più milioni di volte sopravanza in grossezza gli Animali infusorj. Io intendo il lombrico terrestre. Ogni segmento diviene un novello tutto, rigenerandosi in lui quelle parti, che gli mancavano, come tra l' altre la testa, e la coda (*c*). La rigenerazione di queste due par-

(*a*) Part. II. Capit. IX., e X. (*b*) Capit. XI.
(*c*) Prodromo sopra le Riproduzioni Animali. In Modena 1768.

parti (e così dicasi a proporzione dell' altre) si ha probabilmente mediante due germi, l' uno destinato a svilupparsi in coda, l' altro a svilupparsi in testa. L' anima del lombrico, quando era intiero, risedeva nella testa, ammettendosi comunemente, che quivi risegga negli Animali. Risederà ella dunque in tal parte nel lombrico rigeneratosi, o succeda poi questo perchè Dio crei un' anima novella, o come sembra più filosofico, perchè l' anima preesistesse già dentro al germe della testa riproducentesi, e non abbia fatto altro allo svilupparsi di lui, per nostra maniera d' intendere, che svilupparsi ella pure. Ecco adunque come dalle recise parti di un lombrico si riproducono novelli lombrichi animati, e senzienti. Cotesta idea con la dovuta proporzione si trasferisca a quegli Animali infusorj, che moltiplicano per divisioni naturali. Le conosciute fino al presente si possono comodamente ridurre a tre spezie, voglio dire la divisione *trasversale*, la *longitudinale*, e quella che chiameremo *anomala*, o *irregolare*. Per la divisione trasversale si separa l' Animale in due parti, l' una delle quali è anteriore, l' altra posteriore (*a*). Quanto alla parte anteriore, restando in lei l' intiera testa, e in conseguenza l' anima, ci resterà anche quell' *io*, quella *personalità*, per cui un essere dicesi *animato*. La Quistione adunque cadrà soltanto su la parte posteriore. Per poter discorrere con qualche fondamento sto osservando quanto succede ad essa parte. Veggo, che ingrossa, fino ad eguagliare l' intiero Animale; di più che per d' avanti veste quel-

la

(*a*) Part. II. Capit. IX.

la forma, che è propria del capo dell' Animale, o questa sia dirittamente appuntata, o incurvata, od ottusa, o fatta a campana ec. E se l' intiero Animale è nel novero di quelli, che fanno il vortice, trovo che dessa parte comincia a dar fuori le punterelle, che queste si mettono in moto, e che da tal moto si genera il vortice. Ho adunque fondata ragione di credere, che siasi sviluppata in lei una nuova testa, e in conseguenza che questo *tutto* cominci a restare animato da un principio senziente.

Questa piccola Teoria facilmente si applica alla divisione *longitudinale*. Imperocchè comunque ella si faccia, non v'ha dubbio, che in una delle due parti laterali seguiti a risieder l'anima, non altrimenti che risiede nella parte anteriore, favellando della divisione trasversale. Certa cosa è pure, che l' altra porzione laterale si rintegra perfettamente (*a*), come si rintegra la posteriore nella divisione trasversale. Se adunque questa seconda porzione si sviluppa in un vero essere animato, e senziente, ragion vuole, che succeda altrettanto nella prima.

Lo stesso dicasi della divisione *anomala*, o *irregolare*, e intendo quella, per cui un Animale resta diviso in più di due parti senza che la divisione si possa dire regolata piuttosto per il lungo, che per lo traverso, o vincendevolmente (*b*): giacchè qualunque sia il numero delle parti, in che resta diviso l' Animale, ciascheduna di esse acquistando la grandezza, e la forma del tutto, acquisterà anche quella personalità, per cui viene ad essere vero Ani-

ma-

(*a*) Capit. IX. e X. (*b*) Ibid. Capit. X.

male. Una ſola parte in queſte irregolari diviſioni non eſige lo ſviluppo dirò così di un'anima, quella cioè, che fa corpo con l'antica teſta dell'Animale, come è per ſe manifeſtiſſimo.

So che il Needham non menerà buona la parità del lombrico, giacchè neppur queſto è dotato di anima ſenziente, come ſecondo lui dotati nol ſono tutti quegli Animali, che hanno la virtù di riparare le parti perdute, i quali a lui detta non ſono veri Animali. Ma mi figuro altresì, che tal ſentimento non abbia luogo, che nella mente dell' Autor ſuo, giacchè ſe foſſe un fatto di natura, oltre ai lombrichi, ed altri vermi sì di terra, che d' acqua, e i gamberi, e le lucertole, e le botte, e le rane, e le lumache, e le ſalamandre, ſiccome tutti, e tutte riparanti le parti reciſe (*a*), ſi dovrebbono eſcludere dal novero di veri Animali, Opinione a mio credere ſommamente ſtrana, e che avrà ſempre pochiſſimi, o niun ſeguace.

LET-

(*a*) Prodromo citato.

LETTERE DUE

DISSERTATORIE

Scritte dall' illustre Sig. Bonnet di Ginevra all' Autore relative al Suggetto degli Animali infusorj.

ARGOMENTO.

Buona parte dei Risultati di questi Opuscoli era stata dall' Autore partecipata in diversi tempi al Sig. Bonnet, ma sopra tutto in due lunghe Lettere, l' una de' 20. Decembre 1770., l' altra de' 15. Settembre 1771.

La risposta, che a quest' ultima Lettera si compiacque di dare il Filosofo di Ginevra, trovasi in altro Opuscolo di questo Libro (*a*); e la Risposta fatta all' altra de' 20. Decembre è la prima delle due Lettere bonnettiane, che vengon quì appresso.

Aggirandosi entrambe singolarmente d' intorno ai Risultati dell' Autore circa gli Animalucci infusorj, egli ha stimato acconcio farle immediatamente seguire l' Opuscolo che tratta di essi. Così il Lettore scorso che abbia detto Opuscolo è al caso d' intender l' una, e l' altra comodissimamente. E perchè possa egli più facilmente richiamare alla memoria i Risultati di che parlan le Lettere, ha creduto opportuno il citar nelle Lettere i Capitoli dell' Opuscolo, ove si trovan que' Risultati. Medesimamente, quando abbisognava, non ha omesso di citar gli altri Opuscoli di questo Libro, ne' quali sono sparse alcune poche cose, di che favellan le Lettere.

L' Autore ha apposto ad esse Lettere alquante Annotazioni, così desiderato avendo il Sig. Bonnet, e l' ha fat-

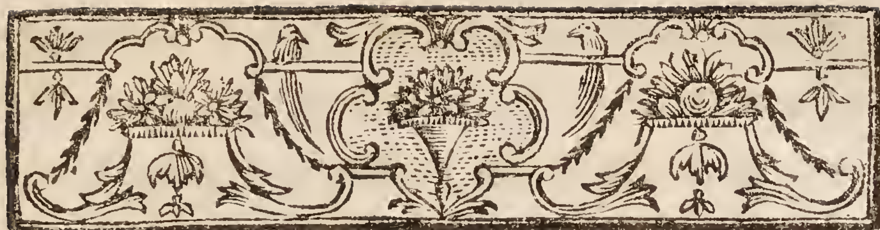
P to

(*a*) Osservazioni, e Sperienze intorno ai Vermicelli Spermatici dell' Uomo, e degli Animali ec. dopo l' Introduzione.

to in più d' un luogo a norma precisa de' suoi desiderj, cioè a dire ove gli pareva di dover sentire diversamente da Lui. E' tanto maggiormente è stato animato di farlo, quanto che sapeva che tali desiderj erano sinceri. Quanto quel gran Filosofo sia prontissimo ad abbandonar le proprie Opinioni, ove le trova o non troppo coerenti coi fatti, o meno probabili delle altrui, se nol mostrassero aperto gli altri suoi Scritti, le due presenti Lettere, ed in ispezieltà la seconda, potrebbon fornirne un esempio ben luminoso.



LET-



LETTERA PRIMA

DEL SIG. BONNET ALL' AUTORE.

Dalla mia Solitudine, il giorno 17. Gennajo 1771.

TRovomi avere, celebre mio Collega, tre voſtre Lettere; la prima dei 23. di Novembre; la ſeconda dei 20. di Dicembre; la terza de' 6. di Gennajo. Vi deggio adunque una lunga riſpoſta, ſopra tutto per la ſeconda Lettera, che per me è ſtata un'Opera in foglio, tutta piena di verità nuove, ch' io non ſaprei meditare abbaſtanza. Non poſſo eſprimervi quanto prezioſo ſia ſtato il regalo, che mi avete fatto co' voſtri intereſſanti dettagli. Non ho potuto riſolvermi a guſtar da me ſolo una coſa tanto eccellente, ma ne ho voluto far parte ai Sig. Trembley, e Sauſſure, che l' hanno apprezzata al pari di me, e che mi hanno pregato a porgervi i loro complimenti, e le loro ſinceriſſime congratulazioni. Troppo era io ſicuro, che unirebbero i loro applauſi ai miei; e ſiccome tutti e due hanno viaggiato in queſte *Terre auſtrali*, non era a dubitarſi, che non foſſero eccellenti giudici delle voſtre Scoperte, e del modo da voi adoperato nel farle. Tutti e tre adunque ſiamo ſtati perfettamente d' accordo intorno alla Lettera vo-

ſtra e vi abbiam fatto in comune i giuſti elogj, che meritate per la voſtra ſagacità, per la voſtra eſattezza, e per la voſtra buona Logica. Ho comunicato a queſti dotti Oſſervatori alcune delle idee riſvegliateſi in mente mia dalla lettura dell' intereſſante voſtra Lettera, ed emmi paruto, che non ſieno loro diſpiaciute. Avrei deſiderato grandemente, che eſſi altresì mi aveſſero partecipate le loro proprie. Ma il Sig. Trembley aſpetta che la Natura parlato abbia un linguaggio più chiaro, e il Sig. di Sauſſure aſpetta di avere ſperimentato novellamente egli ſteſſo. Solo adunque mi metto con voi a ſcorrere, mio degno Collega, i principali Articoli della curioſa voſtra Diſſertazione; potendoſi veracemente chiamar tale la lunga Lettera, che vi ſiete dato la pena di ſcrivermi, e per cui vi ringrazio ſenza fine. L' ho letta con la penna alla mano, e quindi ne ho fatto un ſeguito *Eſtratto*, per non laſciarmi sfuggir nulla di eſſenziale, e per eſſere più al caſo di ſoddisfare a quel tanto che mi avete domandato. Ve lo doveva, e non ſo che pagare un groſſo debito, che la voſtra amicizia mi ha fatto contrarre.

I. Voi avete proceduto d' una maniera convenevoliſſima, diſtribuendo le voſtre *Infuſioni* ſotto differenti *Claſſi*, e caratterizzandole con la *durata della ebollizione*. Grazie alle belle voſtre Sperienze, preſentemente ſiam ſicuriſſimi, che due ore di bollitura non impediſcono la *generazione* degli Animalucci. Abbiamo altresì fondamento di ammettere che in generale la popolazione delle Infuſioni è in ragione della durata dell' ebollizione, e che quanto più queſta tira in lungo, tanto maggiormente creſce la

po-

popolazione (*a*). Ecco adunque ridotti al niente tutti i sofifmi del noftro oftinato Epigenefista Needham. Emmi paruto, che lo mettiate lui fteffo dentro a' voftri vafi, e che ve lo facciate bollire. Mi fignificate, che quelle *Infufioni*, che da principio vi eran parute meno popolate, fi popolavano in feguito di più, e quefto voi lo attribuite all' efferfi accrefciuto col tempo lo *fcomponimento* delle infufe foftanze. Ma effendo reftati *aperti* i voftri vafi, potrebbe darfi che l' accrefcimento di popolazione aveffe dipenduto dalle *femenze* degli Animalucci, o dagli Animalucci fteffi, precipitatifi a poco a poco dall' aria nei vafi, attrattivi forfe dall' odore più o meno penetrante dell' Infufione. Non temo il farvi fimili cavilli, giàcchè lo bramate; e voi fteffo ne fate ben degli altri alla Natura, allòrchè la mettete alla tortura (*b*).

(*a*) Part. I. Capit. II.

(*b*) Il fenfo della mia propofizione è il feguente: che quelle Infufioni, che hanno bollito meno, quantunque dapprincipio fieno poco ricche di Animaletti relativamente a quelle, che hanno bollito di più, pure coll' andar del tempo fe ne fanno ricchiffime. Spiego l' accrefciuta ricchezza mediante l' accrefciuto *fcomponimento* de' grani infufi, effendo effettivamente tale fcomponimento una condizione neceffariiffima perchè fi popolino le Infufioni di Animaletti (*Part. I. Capit. II.*). Il Sig. Bonnet aggiunge, che l' accrefcimento degli Animaletti potrebbe anche derivare dall' effere col tempo calato dall' aria nelle Infufioni maggior numero di germi, o fibbene di Animaletti. Quanto io dimoftro affolutamente inverifimile, che gli Animalucci fcendano dall' aria nelle Infufioni, altrettanto fo vedere come certiffimo, che quefto il fanno i loro germi (*Part. II. Capit. XI.*). Onde non ho difficoltà, che quegli Animaletti crefcenti in numero col crefcer del tempo derivino in parte da novelli germi calati dentro de' vafi. Pure il folo fopravvenire de' germi nol trovo fufficiente perchè fi abbia quella crefciuta popolazione. Altrimenti calando fotto fopra egual quantità di germi nel-

II. Era già molto l'avere veduto apparire migliaja di *Animalucci* d'ogni maniera nelle *Infusioni*, che bollito avevano per due ore. Voi avete voluto esporre a cimenti più forti le materie inservienti a queste Infusioni. Le avete fatte *arrostire* in piccoli tamburi di metallo; le avete dopo ridotte in *polvere*, e di queste polveri diverse composto avete con acqua bollita tante *Infusioni*; le quali ad onta di tutto questo hanno abbondato d'ogni spezie, e grandezza di *Animalucci* (*a*). Come rifiutarsi dopo ciò alla conseguenza, che voi cavate sì legittimamente da Esperienze cotanto decisive? Come ricusare di convenire con voi, che la *forza vegetatrice*, o *producitrice* del nostro Amico l'*Epigenesista* è una pura pretta chimera? poichè vi obbiettava, che spignendo di troppo il fuoco nelle prime vostre Sperienze, voi avevate distrutta la *forza producitrice* delle materie infuse: ed ecco però che queste *materie* esposte eziandio a un calore più grande non lasciano di popolarsi d'una moltitudine d'Esseri viventi. Se l'Amico nostro non è d'una ostinazione invincibile, debbe arrendersi a simili prove.

III. Parmi rigorosamente dimostrato dalle vostre Sperien-

le Infusioni, che hanno bollito di più, e nell'altre, che hanno bollito meno, non vi sarebbe ragione, per cui le prime ridondassero di Animaletti dopo pochi dì, e le seconde solamente dopo molti. Bisogna dunque dire, che quel rimarcabilissimo divario dipenda da qualche segreta condizione, ed io non so vedere, che quella dello *scomponimento* de' semi vegetabili infusi, il quale quanto più presto succede nelle Infusioni, che hanno bollito di più, tanto più tardi si osserva in quelle, che hanno bollito meno.

a) Part. I. Capit. II., in cui apparisce come io abbia lteriormente accresciuta l'intensità del fuoco.

rienze, che gli *Animalucci* non lafcian di comparire nelle materie rinchiufe ne' vafi *ermeticamente* fuggellati, ed efpofte per dieci minuti al bollore dell' acqua innanzi di chiuderle. Ma non effendo appariti sì numerofi gli Animalucci ne' vafi chiufi ermeticamente, come in quelli, che reftati erano aperti, fi avrebbe ragionevol diritto d' inferirne, che l' *eccesso* nel numero degli Animalucci de' vafi aperti era provenuto dalle femenze di Animalucci, o dagli Animalucci fteffi dall' aria efteriore difcefi dentro de' vafi. Può effere ancora, che la comunicazione delle *materie* con l' aria efteriore favorifca più o meno la loro *dissoluzione*, e per confeguente la generazione degli Animalucci (*a*).

IV. Il Sig. di Needham vi obbiettava pure, che promovendo troppo il fuoco, voi avevate alterata l' aria de' vafi, e che quefta alterazione aveva diftrutta più o meno la *forza vegetatrice*, o *producitrice* delle materie delle Infufioni. Certo che importava moltiffimo allo fcopo principale delle voftre Ricerche il confutare quefta Obbiezione con le Sperienze le più decifive. Tali fono a mio avvifo le da voi felicemente efeguite. Subito che gli *Animalucci* non hanno lafciato di farfi vedere ne' vafi ermeticamente ferrati, ed efpofti all' azione dell' acqua *bollente*; gli uni dopo un mezzo minuto fino a due minuti; gli altri dopo fei minuti fino ai dodici, l' Obbiezione del noftro Antagonifta è ridotta al nulla; nè io veggo che poffa egli ridire di ragionevole in contrario (*b*). Ma non

P 4 fono

(*a*) Part. I. Capit. III.

(*b*) Ibid. Quivi fo vedere come tirata affai più a lungo di dodici minuti l' ebollizione, non lafciano ciò non oftante di comparire gli Animalucci piccoliffimi.

ſono che Animalucci *infinitamente piccoli*, che ſi manifeſtano in ſimili Eſperienze; i più groſſi, e quelli di mezzana grandezza non vi ſi laſcian vedere. Sembra dunque eſſere provato abbaſtanza da queſte Sperienze, che gli Animalucci degli *ordini ſuperiori* non ſaprebbono naſcere, o ſvilupparſi dentro a materie ſottopoſte a ſimili cimenti. Queſto però non favoriſce nè punto, nè poco la ſingolare Opinione del Needham; baſtando per confutarla ſolidamente, che abbiate veduto degli Animaluzzi nelle Infuſioni cimentate nella deſcritta maniera. Cotali Sperienze ci moſtrano un fatto importantiſſimo, e che porge materia a un Teſto abbondante di Meditazioni le più profonde: e queſto fatto ſi è, che quanto più ſono *piccoli* gli Animalucci, tanto meno l'azione del fuoco nuoce alla loro *generazione*, o *ſviluppamento*. Ritornerò ben preſto a sì nobil ſuggetto. Se gli Animalucci degli *ordini ſuperiori* non ſi moſtrano adunque ne' vaſi ermeticamente ſerrati, ed eſpoſti all'azione dell'acqua *bollente* dopo due minuti fino a dodici, non saremmo noi in diritto di conchiudere, che gli Animalucci d'*ogni ordine* da voi veduti in sì gran numero nelle *Infuſioni* bollite dopo mezz' ora fino alle due (num. I.) che queſti Animalucci io dico, venivano, in parte almeno, dall'aria eſterna, o dall' aria de' vaſi, o dalle *ſemenze* attaccate alle loro pareti, o da tutte inſieme queſte tre coſe? Cotal concluſione a me pare più che probabile per riguardo agli Animalucci degli *ordini ſuperiori*. Di fatto ſe noi ſupponiamo, che le ſemenze di queſti Animali, o che gli Animali ſteſſi covaſſero originalmente nella *materia* dell'Infuſione, non vi ſarebbe ragio-

gione, perchè non si manifestassero ne' vasi sigillati ermeticamente, e sottoposti all' azione dell' acqua *bollente*, se cotal grado di calore non si opponesse al loro apparimento. Provato avete, che non lasciano di apparire ne' vasi suggellati ermeticamente, e dove rinchiuse sono delle Infusioni, che sentita non hanno l' azione del fuoco. Gli Animalucci degli *ordini superiori* da voi osservati nelle Infusioni bollite dopo mezz' ora fino alle due, non *preesistevano* adunque nella *materia* delle Infusioni. Non pretendo io già d' insinuare per questo, che tali *Animalucci*, o i loro *germi* non potessero preesistere nella *materia* dell' Infusione: quanto mai è probabile, che le sostanze animali, e vegetabili ne sieno sparse! voglio dire solamente che questi Animalucci o i loro *germi* sono probabilmente distrutti dall' *ebollizione* nelle materie, in cui si trovavano. Voi siete forse sorpreso, mio caro Collega, ch' io non dica, che e' sono sicuramente distrutti dall'ebollizione. Questo appunto è ciò ch' io non saprei sì affermativamente pronunziare intorno ad Esseri sì poco da noi conosciuti. Non sarebbe egli possibile, che il calore dell' acqua bollente, o qualunque altro equivalente, ed anche più forte, non operasse altro effetto su questi *Animalucci*, o su i loro *germi*, che diseccarli, e quinci ridurli in uno stato analogo a quello dell' uova de' *polipi a pennacchio*, che possono conservarsi *a secco* per più mesi, e de' quali ho parlato all' Artic. 317. de' *Corpi Organizzati*? Io vorrei dunque, che dopo di aver fatto bollire dentro a vasi ermeticamente sigillati le differenti *materie* delle Infusioni, le lasciaste raffreddare ne' vasi medesimi, e che le osservaste dopo un tempo più o men

lun-

lungo, per ſapere ſe i nominati Animalucci vi cominciaſſero a poco a poco a comparire. Queſta Eſperienza, che è in ſe ſempliciſſima, potrebbe divenire molto iſtruttiva (*a*).

V. Veggio dalla Lettera voſtra, che gli Animalucci, che chiamate di *claſſe media*, *e ſuperiore*, e che quì dinoto con più breve eſpreſſione d'*ordini ſuperiori*, veggo diſſi, che queſti *Animalucci* non poſſono ſvilupparſi nel grado 63. del Termometro reaumuriano; ma voi aggiugnete, *di non avere avuta la comodità di ſpigner più in là le voſtre ricerche ſu di un tal Punto*. Eppure ſarebbe molto a deſiderarſi, che arrivaſte a determinare, almeno a un di preſ-

(*a*) Nella Riſpoſta fatta allora al Sig. Bonnet, in occaſione che parlo del numero, oſſia articolo IV., mi eſprimo ne' ſeguenti termini „ L'Eſperienza che mi proponete, cele„ bratiſſimo mio Collega, l'aveva già fatta in parte, quan„ tunque a ſolo oggetto di ſapere, ſe a miſura ch'io tarda„ va di più a viſitare i vaſi ſigillati ermeticamente, ed eſ„ poſti all'azione del fuoco, eſſi davano maggior numero di „ Animaletti, o Animaletti più groſſi. Adunque il dì 26. „ Settembre del 1770. eſpoſto avendo all'ebollizione undici „ vaſi, ruppi il ſigillo ermetico a ſei il giorno 9. di Otto„ bre, e vidi che non contenevano, che Animalucci picco„ liſſimi. Il giorno 13. Ottobre aperſi gli altri cinque vaſi, „ e tutti cinque non albergavano, che gli ſteſſi Animalucci „ piccoliſſimi. Appariva dunque, che il prolungamento del „ tempo non avea influito nel far naſcere gli Animaletti „ più grandi.

Paſſo in ſeguito a raccontare un'altra Eſperienza, che ebbe un effetto conſimile, la quale quì tralaſcio per brevità. Nella Parte I. Capitolo III. fo pur vedere, che l'allungamento del tempo non giova punto perchè naſcano ne' vaſi ſuggellati ermeticamente, e paſſati pel fuoco gli Animali più grandi, oſſia d'ordine ſuperiore. Quindi ſi ha tutto il fondamento di penſare, che il calore dell'acqua bollente, od altrotale abbia veramente diſtrutti i germi degli Animalucci d'ordini ſuperiori.

preſſo, il grado di calore, in cui queſti Animalucci poſſono cominciare a ſvilupparſi (*a*). Converrebbe aſſicurarſi non meno del grado di freddo, che queſti *Animalucci* ſono capaci di ſoſtenere. Tutto ciò darebbe a noi qualche lume intorno alla coſtituzione particolare di queſti Eſſeri viventi, e ci ſomminiſtrerebbe de' confronti, e delle induzioni, che riſchiarerebbero alcun poco queſta parte sì tenebroſa del Regno animale. Egli è ben chiaro, che lo ſviluppo delle Piante, e degli Animali ha ſempre relazione col grado di calore neceſſario al moto de' loro liquidi, e allo ſtendimento de' loro vaſi. Le Piante che prima dell'altre ſi ſviluppano in primavera ſono probabilmente quelle, i cui liquidi ſi mettono in movimento nel più baſſo grado di calore, e i cui vaſi cedono di leggieri a un deboliſſimo impulſo de' liquidi. Ci è noto che poſſiamo accorciare, o allungare a piacimento la durata della vita di molti Inſetti, col tenerli in un'aria più o meno calda, o più o meno fredda (Corp. Organiz. Artic. 167.). Sappiamo altresì eſſerci degl' Inſetti, che tollerar poſſono ſenza perire un freddo di 14. in 15. gradi del Termometro di Reaumur, e che quantunque ſembrino pienamente gelati, rimangono tutta volta viviſſimi (ibid. art. 244.). Di queſte cognizioni riſguardanti l'economia organica ſiam debitori all' illuſtre Reaumur. Ho ripetuto in Gennajo del 1767. la curioſa Eſperienza degli Inſetti in apparenza gelati interamente: ho eſpoſto a un freddo di dodici in tredici gradi alcune criſalidi dell' *elegante bruco del cavolo*: elleno ſembravano pieniſſimamen-

[*a*] Con altre Sperienze inſtituite dappoi ſono giunto a fiſſare queſto preciſo grado di calore (Part. I. Capit. III.)

mente gelate; e allorchè le lasciava cadere sur un vaso di porcellana, davano quel suono stesso, che dato avrebbe una pietruzza. Ciò non ostante non erano morte, e verso la metà di Maggio la farfalla ne è uscita, e la metamorfosi delle crisalidi gelate non è stata niente più lenta di quella di molte altre crisalidi della medesima spezie, che passato avevano il verno, e una parte della primavera sopra il cammino della mia Camera accanto alle crisalidi, che erano state messe alla soprammentovata tortura. Gli *Animaluzzi infusorj* chi sa, che non ci offerissero in questo genere delle varietà più sorprendenti. Converrebbe soltanto immaginare esperienze adattate per iscoprircele. L'Argomento per essere interessantissimo non può non eccitare la curiosità di un Naturalista sì illuminato, come voi siete (*a*).

VI. Eccomi giunto all' Articolo di vostra Lettera, che mi ha sorpreso con più piacere, e che mi fornisce più ampla materia al riflettere. Trovato avete benissimo, che i più piccini *Animali*, ossieno quelli che chiamerò *Animalucci degli ordini inferiori* nascono, e sviluppansi nelle Infusioni esposte dopo un mezzo minuto fino ai dodici minuti all'azione dell'acqua bollente dentro a' vasi ermeticamente sigillati (IV.). Questo grado, e questa durata sì considerabile di calore non erano dunque stati capaci di distrug-

(*a*) Nella mia Risposta al Sig. Bonnet gli significai, che io provava il piacere di averlo prevenuto nell' Esperimento da lui gentilmente suggeritomi intorno al freddo, ma che mi riserbava a rendernelo inteso, come avessi in pronto un buon dato di fatti. Questi sono esposti al disteso nella Parte I. Capitolo V.

distruggere i *germi* di così fatti Animalucci: e voi ci mostrate a un tempo stesso, che i medesimi *Animalucci* periscono nel grado 33. ovvero 34. (*a*). Questo sicuramente è un fatto rilevantissimo, che non sarebbe mai stato sospettato da que' Fisici, che fatte non hanno profonde meditazioni su la natura de' *Germi*, e su i *rapporti*, che possono avere con gli *elementi*. Questa bella scoperta mi è sommamente cara ed accetta, sembrandomi favoreggiatrice delle mie idee sopra i *Germi*. Passo a comunicarvi le Riflessioni, ch' ella mi ha fatto nascere in mente, e le sottopongo al vostro giudizio.

Voi sapete, mio caro Collega, che quanto più i corpi sono diafani, tanto meno si riscaldano ai raggi solari: siccome questi raggi vi trovano i pori più numerosi, più liberi, o più diretti, così agiscono meno su le pareti di questi pori. Il celebre Bougher attribuisce con molta ragione il freddo eccessivo, che sentesi su le più alte montagne all' estrema rarezza dell' aria, che lascia un libero passaggio ai raggi del sole, così che non possono fare una impressione sensibile su questo fluido. Non è difficile a concepirsi, che potrebbono esistere corpi sì rari, sì omogenei, sì perfettamente trasparenti, che la luce o il fuoco li attraversasse per ogni parte, senza farvi la minima impressione. Debbo aggiugnere, che i corpi più densi, e più opachi diventano trasparenti, divisi che sieno in sottilissime lamine: l'oro ne è l' esempio il più insigne. I *germi* degli Animalucci degli *ordini inferiori* non potrebbono essi

an-

(*a*) Part. I. Capit. III.

annoverarſi fra que' corpi sì rari, sì traſparenti, che il fuoco li attraverſaſſe, ſenza cagionarvi veruna alterazione? Interniamci di più in queſta idea, giacchè troppo lo merita.

Veggiamo, che il Vegetabile, e l' Animale ſi manifeſtano da principio in ſembianza d' una *gelatina* bianchiccia, più o meno *traſparente*. Tale è ſtata la forma della Quercia maeſtoſa, e del poſſente Rinoceronte. Stati non ſono da principio, che una goccia di gelatina, e meno ancora. Se dato ci foſſe di riſalire più alto nell' origine del Vegetabile, e dell' Animale, egli è molto probabile che li troveremmo più traſparenti eziandio. Conoſciamo degl' Inſetti, che ſono traſparenti in tutto il tempo del loro vivere, e che in tutto queſto tempo rimangono *gelatinoſi*. Tali ſono tutti que' piccoli Inſetti, che appartengono alla Famiglia sì numeroſa, e tanto ſingolare de' *Polipi*. Tali ſono ancora gli *Animalucci* infuſorj, di che parliamo preſentemente. Quanto mai tutti queſti Inſetti deggiono eſſere traſparenti nel primitivo loro ſtato, nello ſtato di *germe*! Concioſſiachè conſervando eſſi in tutta la loro vita una traſparenza aſſai grande, non è punto da metterſi in dubbio, che dotati non foſſero d' una traſparenza quaſi perfetta nel primitivo loro ſtato. Ella è coſa degniſſima de' noſtri rifleſſi, quantunque la maggior parte non vi badi più che tanto, che tutti i Vegetabili, e tutti gli Animali partecipino a un di preſſo del medeſimo grado di tenerezza nel primitivo loro ſtato, e che gli uni, e gli altri, i quali come la *Quercia*, e il *Rinoceronte*, debbono acquiſtare in ſeguito una conſiſtenza sì grande, non abbiano da prin-

principio che quella del *polipo*. Per qual maraviglioso meccanismo la Natura li conduce ella mai al grado di consistenza, e di opacità, che è proprio alla loro spezie? Quì le tenebre si addensano di più in più, giacchè noi non siamo istrutti, che de' primi *Rudimenti* della profonda Teoria dell'*Accrescimento*. Ho tentato di delineare questi Rudimenti nella Parte XI. della *Palingenesia filosofica*, ed ho mostrato al Naturalista Filosofo come giugner potrebbe a spargere di maggior luce così grande Soggetto. I principj, che formato io aveva io stesso, son già molti anni, e mercè i quali proccurato aveva di render ragione a me stesso dell' *Accrescimento*, sono stati in certa maniera confermati dalla Natura medesima. Il Sig. Hérissant ne è stato l'Interprete, e le sue belle Sperienze su l'accrescimento dell'*Ossa*, e de' *Corpi marini* hanno accresciuta di molto la probabilità delle mie idee. Aveva egli avuta la bontà di significarmelo, ed io ho avuto il piacere di render giustizia al suo Lavoro. Il Sig. David dell'Accademia Reale delle Scienze di Rouen, eccellente Notomista, e notissimo al Pubblico per diverse sue Opere, ha ultimamente pubblicato un Libro su l'*Accrescimento* del Feto, in cui ha voluto adottare i miei principj, e stabilirli con fatti novelli. Scrivemi intorno a ciò più cose, che tanto più sono di mia piena soddisfazione, quanto che danno maggior risalto al giudizio del Sig. Hérissant, e quanto meno sperato aveva di accostarmi alla grand'Opera della Natura. Io non ho ancor ricevuto il Libro del Sig. David, ma l' aspetto quanto prima.

L'*Accrescimento* suppone la *nutrizione*: questa l'incorpora-

poramento di molte soſtanze *eterogenee*, di soſtanze *terree*, *oleoſe*, *ſaline ec.* Tutte queſte ſoſtanze ſono *aſſimilate* al *teſſuto organico* col magiſtero di queſto *teſſuto* medeſimo. Deſſo è lo ſtrumento principale dell' *aſſimilazione*, e conſeguentemente di quella moltitudine quaſi infinita di *particolari ſecrezioni*, che ſi operano in tutti i *Punti organici* del *teſſuto*, e da cui l'*Accreſcimento*, e l'*Induramento* del Tutto dipendono in ultimo grado. Il ſangue del Pulcino è ne' primi tempi un fluido ſenza colore: diventa bianco da principio, poi gialliccio, e roſſo in fine. Non prende colore, nè ſi addenſa di più in più, ſe non ſe mediante l'introducimento di alimenti *terroſi*. A proporzione che *creſce* l'Animale, dee adunque perdere della primitiva ſua traſparenza. Il graduale incorporamento d'una quantità di particole foreſtiere debbe otturare viemmaggiormente i pori, e finalmente impedire il varco alla luce.

Quando accade ſommamente in grande nel *Pulcino*, è probabile che ſucceda infinitamente in piccolo negli *Animalucci infuſorj*. Si nutrono, per la nutrizione ſi ſviluppano, e quanto più prendono di nutrimento, tanto più ſcema la loro traſparenza: ma queſta non ſi ſpegne mai interamente. I loro vaſellini infinitamente dilicati non ammettono mai particelle, che ſieno baſtantemente groſſolane, ed eterogenee per cancellare in eſſi ogni traſparenza. Le particelle, che il *teſſuto* ſi aſſimila, ſono proporzionate alla ſua eſtrema finezza. Quindi è, che allorchè gli Animaluzzi degli *ordini inferiori* reſtano nello ſtato primitivo di *Germe*, ſono probabilmente d'una sì perfetta traſparenza, che la luce, o il fuoco li attraverſa ſenza farvi impreſ-

pressione. Potrebbe anch'essere, che i germi di questi Animalucci fossero tanto piccoli, che non ammettessero a un tempo stesso, che uno o due raggi di luce. Ma subito che questi *Germi* cominciano a *sviluppparsi*, cominciano altresì ad *assimilarsi* delle particole eterogenee: l'associamento di queste particole agli *Elementi* del tessuto tende a sminuire più o meno la trasparenza, e per conseguente a far sì, che il tessuto soggiaccia più all'impressione della *luce*, o del *fuoco*. Quivi presso a poco succede lo stesso che nell'aria, la quale dal condensarsi, e dall'impregnarsi d'atomi stranieri diventa suscettibile di un grado più grande di calore mediante l'azione della luce, o del fuoco.

Ecco, mio stimabile Collega, in qual maniera io concepisco, che i germi degli Animalucci degli *ordini inferiori* resistono al calore dell'ebollizione, e come io spiego, che questi medesimi Animalucci periscono nel solo calore di 33. in 34. gradi. La *nutrizione* cangia a poco a poco la costituzione *primitiva* di essi Animalucci, e l'incorporamento di una quantità di particole eterogenee fa che il fuoco agisca con quella efficacia, con cui non agiva prima. Gli atomi nutritivi venendo ad essere per l'incorporamento parti *constitutive* del piccolo *Essere organico*, il fuoco non saprebbe agire un po' troppo contra di essi, senza che le funzioni vitali non se ne risentissero più o meno. Ha forse nell'atmosfera degli Animalucci sì perfettamente diafani, e che si nutrono di sostanze sì rare, che possono passare pel fuoco senza perire. Saranno, se volete, *Silfi* o *Gnomi* meno immaginarj, che quelli de' Poeti. I vostri Animalucci degli *ordini inferiori* saranno *Gnomi* più reali ancora.

Tutto questo è molto analogo a quanto io ho esposto nelle cinque prime Parti della Palingenesia rispetto al Corpicciuolo *etereo*, che ho risguardato come la vera *sede dell' Anima*, e che secondo le mie idee è stato reso capace di trionfare degli sforzi del tempo, e degli elementi, affinchè conservi la *Persona* dell' Animale, e la restituisca un giorno sotto altra forma. E' cosa ben singolare, che Esperienze dirette ci facciano già conoscere degli Animalucci, che nello stato di *germi* resistono al calore dell' *ebollizione*. Questa almeno si è una piccola presunzione in favore della mia Ipotesi su la *Restituzione futura* degli Animali. Rimarrebbe l' assoggettare all' azione della *fiamma* i germi di cotali Animalucci, o a dir meglio le materie, a cui sono tramischiati. Non dispariamo di nulla, ma non tentiamo nè anche d' indovinar la Natura. Voi sapete interrogarla com' ella richiede, e a voi non lascierà di dare le migliori risposte. Non presumerete probabilmente, che il fuoco sia l' elemento naturale d' un popolo di Animalucci: molto meno voi penserete col Robinet che il fuoco non sia, che un aggregato di Animalucci; ma vi restrignerete a cercare con Esperienze ben fatte quale sia il grado di calore, che alcuni Animalucci infusorj possono sostenere nello stato di *germe* senza esser distrutti.

Approvo assaissimo, che abbiate in mente di estendere le vostre Esperienze alle *uova* degl' Insetti (*a*). Troppo poche sono le cose, che sappiamo intorno ad esse. Le *uova*

(*a*) Queste Sperienze sono esposte in dettaglio nella Parte I. Capit. IV.

uova d'un buon numero di farfalle, di fcarafaggi, di mofche ec. poffono fomminiftrare abbondante materia a variate prove, i cui rifultati non poffono non rifvegliare la curiofità dello Scrutatore della Natura. Gl' intereffanti Efperimenti, onde il Sig. di Reaumur ha provato sì bene, che può allungarfi la vita dell' *embrione* nell' *uovo* fono precifamente l'inverfa di quelli, che voi vi proponete di tentare fu l'uova degl' Infetti. E' cofa troppo chiara, che la *vita* dell' embrione nell' *uovo* differifce prodigiofamente da quella dell' Animale *fviluppato*. Egli è adunque dentro all' ordine dell' economia animale, che il *germe*, o l' *embrione* poffa foftenere delle fituazioni, o degli accidenti, che farebbero perire l' Animale già *nato*. Se foffimo in iftato di confrontare efattamente quefte due *vite*, ne trarremmo de' *Rifultati*, che ci illuminerebbono affai circa le Sperienze da tentarfi in quefto genere, e circa gli effetti, che ne nafcerebbero. Ma quanto è mai lontano, che le noftre cognizioni fifiologiche fi ftendano fin là! Non conofciamo il *germe*, o l'*embrione*, che per alcuni tratti i più viftofi, o a dir meglio più groffolani, e ignoriamo il maggior numero dei *rapporti*, che ha con le diverfe parti, da cui è circondato dentro all'*uovo*. E quel poco anche che noi fappiamo di tutto ciò non concerne che il *pulcino*: come fperare, che la luce dell' Offervazione fia per penetrare un giorno molto avanti nell' organizzazione fegreta d' un *uovo* d' Infetto, che è in certo modo un infinitamente piccolo paragonato a un uovo di gallina? Qual profondo abiffo non è per noi l'uovo di un Infetto? Ma qual Suggetto di Storia Naturale, di Fifica, e di Me-

tafifica evvi egli mai, che non ci prefenti degli abiffi? Il Savio fa trafceglier quelli, che giudica i meno profondi, e li cofteggia con modefta, e rifpettofa riferva.

Ho a giorni paffati riletto i Capitoli VIII. e IX. della Traduzione Francefe della voftra prima Differtazione fu gli *Animalucci delle Infufioni*, che ufcì alla luce delle ftampe nel 1765. Voi fate alla pagina 117. un raziocinio, che doveva fembrare plaufibiliffimo, e che voi non fofpettavate allora, che farebbe un giorno diftrutto con novelle Efperienze che voi fteffo avrefte efeguite. Prendete a combattere con sì fatto raziocinio l'Autore delle *Lettere a un Americano*, che pretendeva fenza alcuna pruova diretta, *effere neceffario un calore d'una grande intenfità per ajutare il nafcimento di certi Animalucci*. Vi efprimete così. „ E di verità bafta dare un'occhiata a que' „ finiffimi, e fopra ogni credere dilicatiffimi ftami, on- „ de è teffuta la gentil macchinetta animale, che a gui- „ fa di mataffina di fottil refe ftà colà dentro nell' uovo „ aggrovigliata, e riftretta, per capir fubito, quanto fa- „ cilmente fieno quelli foggetti ad effer rotti e fquarcia- „ ti da un movimento inteftino un po' po' fregolato: il „ quale fe nel cafo noftro è capace al rifcaldarfi del flui- „ do di dar la morte a' microfcopici Animaletti già adul- „ ti, e robufti, molto poi più potrà farlo, pria che ven- „ gano a luce, per effere ancor teneriffimi, e maffima- „ mente dall' effer egli a ribocco accrefciuto durante la „ bollitura ". Prefentemente la Natura fteffa v' infegna però, efferci degli Animalucci, i germi, o viluppi de' quali reggono al calore dell' acqua *bollente*, quando all'

op-

opposito gli Animalucci provegnenti da cotesti germi muojono in un calore, che non è che il 33. ovvero 34. grado (*a*). Questo esempio come tanti altri serve a provare quanto i raziocinj i più seducenti possono divenire ingannatori in Fisica, e quanto mai dobbiamo diffidare delle Conclusioni puramente *razionali* in materia d' Istoria Naturale, e di Fisica. Se chiesto si fosse, trenta anni fa, al più bravo Fisico dell' Europa, o al più abile Anatomico, se presunto avesse potersi multiplicare un Animale col tagliarlo a pezzi, anzi col farlo in tritoli, pensate voi, mio degno Collega, che questo Fisico, o questo Anatomico non avrebbe trovato cento buone ragioni per provare l' impossibilità del fatto; e si sarebbe egli trovato alcuno Anatomico, che tentato avesse di combattere queste ragioni? Che risposto avrebbe altresì quell' Anatomico interrogato, se pensasse potere esistere un Animale, capace d' essere rovesciato come un *guanto*, senza lasciar di vivere, di crescere, e multiplicare? Nulla evvi di più acconcio quanto simili scoperte per inspirarci la più giusta diffidenza per le nostre Opinioni, e per somministrarci le più alte idee dell' immensa fecondità nell' operare della Natura. Cotesta riflessione egualmente morale, che logica mi ha occupato sovente ne' miei Libri. Ho proccurato d' imprimerla fortemente nell' anima de' miei Lettori. Ne era tutto pieno componendo le Parti XII. e XIII. della *Palingenesia*, dove prendeva a mostrare *quali sono i limiti*, *e l' imperfezione naturale delle nostre Cognizioni*. Quanto

(*a*) Veggasi su tal proposito la Parte I. Capitolo IV.

ho io esposto intorno a questo ampio argomento è cosa ben piccola relativamente a quanto avrebbe potuto dire uno Scrittore più dotto, e più illuminato di me: ma ne ho detto abbastanza per il principale mio scopo, e per dar molto a pensare a que' Lettori, che son capaci di tener dietro a così fatte Meditazioni.

Del rimanente saprete forse, che il fu Abbate Lignac, prima Prete dell'Oratorio, era l'Autore delle *Lettere a un Americano* da voi confutate in occasione della Critica, che fa al Needham. Mi era paruto che il Reaumur stimasse assai l'Opera del suo buon Amico Lignac. Me l'aveva mandata per parte dell'Autore, e con molta premura mi aveva invitato a leggerla. La sua maniera di scrivere non mi piacque, e vidi che criticava con poco riguardo i Signori Buffon, e Needham. Mi accorsi ciò non ostante, che in molte cose sembrava aver ragione, ma che non era abbastanza nè Filosofo, nè Osservatore per trattare superiormente simili Argomenti. Parvemi, che la sua *Teologia* guastasse la buona Filosofia. Alcuni anni appresso il medesimo Abbate di Lignac intraprese la confutazione di diversi Libri di Metafisica, e segnatamente di quel *Saggio di Psicologia*, di cui voi mi chiedevate un giorno l'Autore. Posso assicurarvi, che il Confutatore non aveva inteso cotesto *Saggio*: quasi tutte le sue Obbiezioni danno in falso. Egli criminalizza quà, e là il suo Autore d'una maniera inescusabile; e quello che è più strano gli mette in bocca la *Confessione di Fede* la più assurda, e la più opposta ai sentimenti di questo Autore. Fa egli di più; stampa questa stravagante

Con-

Confessione di Fede in *caratteri italiani*, quasi che fossero le proprie espressioni del Psicologo. La Confutazione dell' Abbate di Lignac è intitolata: *La Testimonianza del senso intimo, e dell' Esperienza, opposta alla fede profana, e ridicola de' Fatalisti moderni*, in 3. Vol. in 12. Mette adunque il *Psicologo* tra' Fatalisti moderni, *la cui fede è profana, e ridicola*. A quel ch' io sappia il *Psicologo* sì mal trattato non si è mai curato di rispondere al suo ardente, e sconsigliato Avversario: pensato avrà senza fallo, che aveva da impiegar meglio il suo tempo, e che il suo *Saggio* non iscandalizzerebbe coloro, che sono atti a vedere a fondo i principj astratti, che gli servon di base. Che avrebbe d' altronde risposto a un Critico, che dimenticava se stesso a segno di farlo complice in certo modo del detestabile parricidio di Damiens? Quelli che pienamente conoscono il *Psicologo* sanno che aveva perdonato di buon cuore i mostruosi errori al suo Critico, ed io lo so meglio degli altri. Che odiosa maniera si è quella di confutare un Autore coll' attaccarlo con conseguenze, la cui latitudine si stende a piacimento delle intenzioni del Critico! (*a*)

(*a*) Più d' una volta ho sentito fare qualche rimprovero al Sig. Bonnet, che alcuni de' più rilevanti suoi principj di Metafisica gli abbia egli presi dal *Saggio di Psicologia* di Autore anonimo. La maniera forte, con cui egli quì difende detto Saggio di Psicologia, e il Psicologo stesso, e l' espressioni parzialissime che usa in difenderlo, mi lusingo che lascino abbastanza vedere chi sia l' Autore di un tal Libro. Quantunque io mi trovi a lume di tutto, non posso spiegarmi di più. Posso bene assicurare i miei Lettori, che l' Autore del Saggio di Psicologia non rivendicherà mai i pretesi *plagj*, che taluno ha rimproverati al Filosofo di Gine-

Ritorno alla trasparenza originale degli Esseri organizzati, su la quale i vostri Animalucci degli *ordini inferiori* mi hanno data occasione di riflettere. Veduto avete nel Capitolo IX. del Tomo I. delle mie *Considerazioni sopra i Corpi Organizzati* il Compendio delle scoperte dell' Haller sul *Pulcino*, e i diversi *Risultati*, che mi è paruto che derivin da esse immediatamente. Queste scoperte, che hanno perfezionato di molto le nostre Cognizioni intorno alla *Generazione*, vengono a comporre una serie di *fatti*, che ho disposti sotto un cert'ordine per presentarli allo spirito con più precisione, e nettezza. Ecco l'esposizione del secondo fatto. *Le parti solide del pulcino sono da principio fluide. Cotal fluido si condensa a poco a poco, e fassi una gelatina. Le ossa medesime passano successivamente per questo stato di fluidità, e di gelatina. Nel giorno settimo della covatura le cartilagini sono anche gelatinose. Il cervello non è all' ottavo giorno, che un' acqua trasparente, e senza dubbio organizzata. Ciò non ostante il feto regge già le sue membra ec..... I vasi divenuti più larghi ammettono molecole gommose, albuminose, viscose, che si attraggono viemmaggiormente. Quanto più cresce la prossimità degli elementi, tanto più acquista di forze l' attrazione. Per tal modo il fluido organizzato condotto viene per gradi alla* mu-

vra; perchè so di scienza certa, che non li ha mai commessi, e che se avesse potuto commetterli, li avrebbe confessati di buona fede. So altresì con pari certezza, che il nostro Autore è ben lontano dall'adottare tutte le idee del Saggio di Psicologia. Ne ha anzi impugnate alcune, e gli duole di non avere estesa la critica sopra Argomenti più importanti del medesimo Libro.

mucosità. Diventa membrana, cartilagine, osso per gradi impercettibili, senza mistura di alcuna parte novella.

Vedete ancora l'esposizione del terzo fatto, che stabilisce sì bene la trasparenza primordiale delle parti solide del germe. *Nel sesto giorno solamente si rende visibile il polmone. Allora egli ha dieci centesimi di pollice di lunghezza. Con quattro di tai centesimi sarebbe stato visibile, se non fosse stato trasparente. Il fegato è più grande altresì quando comincia a farsi vedere. Se non è adunque prima visibile, ciò nasce unicamente per la sua trasparenza. Dalla trasparenza mucosa alla bianchezza non vi passa, che un grado, e la semplice evaporazione basta a produrlo..... Il bianco è adunque il primo colore dell' Animale; e la trasparenza mucosa sembra constituire il suo primo stato ec. ec.*

Vedete finalmente ciò che io dico dopo sopra gl' *integumenti*, che a principio sono di tale trasparenza, che non impediscono punto lo scoprir le parti che vestono, così che sembrano esser nude nell'esteriore dell'Animale ec.ec. Sembra dunque bastántemente provato, che la *fluidità*, e la *trasparenza* constituiscono lo stato primiero dell' Animale. Ho avuta premura di avvertire in più d'un luogo, che questa *fluidità* non è che una *semplice apparenza*, e che essa non denota che l'estrema delicatezza, o la prodigiosa finezza di un *tessuto* già tutto organizzato. Ora se i *solidi* sono originalmente sì fini, sì trasparenti nel pulcino, quanto lo devono esser di più ne' nostri Animalucci infusorj, i quali essendo interamente sviluppati non sono ancora che gocciole infinitamente piccole d' una gelatina più o meno trasparente! Quindi per conservar gli Esseri

or-

organizzati, per sottrarli all'urto degli Elementi null' altro vi si richiedeva se non se l'accrescere di più in più la loro picciolezza, e la loro trasparenza. Cotesti Animalucci degli *ordini inferiori*, che sembrati vi sono d'una sì prodigiosa picciolezza, e che secondo voi *hanno cogli Animalucci degli ordini superiori quella proporzione, che le formiche alle balene, e ai cavalli marini*; tali Animalucci, io dico, sono probabilmente eglino stessi come balene relativamente ad assaissimi altri Animalucci infinitesimali, cui i migliori nostri microscopj non metteran forse mai a portata d'esser veduti. Ignoriamo, e verosimilmente ignoreremo sempre su questa terra gli *ultimi termini* della divisione della materia organizzata. Lo diceva altrove, non iscopriamo, che le *Cordeliere* del Mondo microscopico; che sono adunque le *talpaje* di un simil mondo?

Il celebre Lambert dell'Accademia di Prussia, la cui bell' Opera sul *Sistema del Mondo* è sì piena di vedute profonde, e originali, ci fa sentire con molta forza quanto il nostro *Sistema solare* sia più ricco di Comete di quello si sarebbe creduto. Prova egli con molta probabilità, che il nostro sole presiede ai movimenti di molte migliaja, anzi di molti milioni di questi gran corpi aggirantisi attorno di lui in differenti periodi, e in orbite, le cui inclinazioni, e posizioni relative sono state indefinitamente variate. Dimostra come il grande Autore dell' Universo ha moltiplicati questi corpi planetarj secondo una proporzione relativa agli spazj, che dovevano riempiere, acciocchè la *popolazione* dell' Universo fosse la più grande, che era possibile, senza sconcertar l' armonia delle sfere

ce-

celesti. Ma avrete caro di sentirlo lui stesso, o il suo Editore (*a*). „ Se siamo persuasi, dice egli (*b*), che tutto è „ fatto con disegno, che tutto è connesso, che il Mondo „ è l' espressione degli attributi di Dio, saremo portati „ a credere, che tutti i Globi sono abitati, e che tutto „ lo spazio dell' Universo è sì pieno di Globi quanto lo „ poteva essere. Noi non potremo risolverci a lasciar de' „ voti, e delle lacune in un' Opera sì perfetta. In tutti „ i luoghi dove sono punti di vista noi porremo degli Osservatorj, e delle Persone, che osservano. Non veggiamo noi già su la terra tutto pieno di vita, e di moto, „ e la Natura per tutto occupata a fecondare, ad organizzare, ad animar la materia? In un granello di sabbia, in una goccia d'acqua scorgiamo de' mondi, e degli abitatori: eppure i migliori nostri microscopj non ci „ mostrano che le balene, e gli elefanti di questi mondi. „ Sono ben lontani di arrivare fino agl' Insetti. E vorremo noi dunque, che tutti questi smisurati corpi, che „ nuotano con noi attorno al sole, e che ne ricevono come noi la luce, e il calor vitale, fossero vuoti, e spopolati? Io non conosco veruna Opinione più irragionevole, nè più indegna di un Essere che pensa.

E' adunque stato in grazia di questa intenzione sì benefica di accrescere il più che era possibile la popolazione dell' universo, che il supremo Architetto ha seminato de' cor-

(*a*) Il Sig. Lambert aveva pubblicato in Tedesco alcune *Lettere cosmologiche*, che un Editore Francese ha pubblicate col titolo di *Sistema del Mondo*. *Nota dello stesso Sig. Bonnet*.
(*b*) Capit. III., pag. 24., e 25.

corpicelli viventi nelle più piccole parti della materia, come ha ſeminato de' Pianeti, e delle Comete nelle Pianure immenſe del Cielo. E perchè tutto doveva eſſere calcolato relativamente allo ſpazio, e al tempo, entrava nell'ordine della Sapienza, che de' corpicelli viventi di un' eſtrema picciolezza, e che non campano che alcuni giorni, o ſolamente alcune ore, foſſero infinitamente più multiplicati, che quelle gran maſſe organizzate, che occupano molto luogo, conſumano prodigioſamente, e vivono anni, e ſecoli ancora. Ritornato ſono più d'una volta a queſta prodigioſa moltiplicazione degli *Eſſeri ſenzienti*; e compiaciuto mi ſono di farla riſguardare qual fatto il più toccante di quella Bontà adorabile, che ha chiamate ad eſiſtere tante migliaja di picciole creature viventi. Quanto mai queſto ſpettacolo ci rapiſce, e quanto lo fa più ancora, allorchè ſi contempla cogli occhi della *Palingeneſia*, e che veggonſi queſte migliaja di piccioliſſimi viventi, che ſembrano non darſi a divedere, che per diſparire un momento appreſſo, conſervarſi dentro a *germi*, *che non poſſon perire*, per ricomparire un giorno ſotto altro aſpetto, ed eſſer partecipi della immortalità! Oh mio caro Collega, quelli che ſdegnano idee sì intereſſanti, conſultin di grazia un momento il lor cuore, ed interroghino ſe medeſimi, ſe non è proprio dell' Eſſenza della Sovrana Bontà l' avere moltiplicato all' infinito il numero dei felici, e l' averli chiamati ad una Felicità, che non dee mai finire?

Fa d' uopo ch' io vi citi ancora un paſſo del Sig. Lam-

Lambert „ Siamo noi veramente ſicuri, dice egli (*a*) che „ il fuoco non abbia gl' inviſibili ſuoi Abitatori, i corpi „ de' quali ſieno fatti di *asbeſto*, o di tale altra ſoſtanza „ impenetrabile alla fiamma "? Egli è per cercare di render probabile la popolazione delle Comete, che l' Autore così interroga il ſuo Lettore. Quindi aggiugne egli immediatamente dopo. „ Diciamo che la natura degli Eſſe„ ri, che popolano le Comete ci è ſconoſciuta, ma non „ neghiamo la loro eſiſtenza, molto meno la loro poſſi„ bilità.

Io certamente non negherò, che il fuoco *poſſa avere i ſuoi abitatori*. Quanto ho io eſpoſto quì ſopra intorno alla coſtituzione particolare de' voſtri Animalucci degli *ordini inferiori* giova molto a concepire la poſſibilità della coſa: ma in vece di ſupporli fatti d' *asbeſto*, o d' *amianto* preferirei di ſupporli formati d' una ſoſtanza sì rara, sì diafana, che il fuoco poteſſe attraverſarli ſenza punto alterarli. Non provo adunque veruna fatica nel concepire, che il ſole, e le ſtelle poſſano eſſere abitati, e a me pare che l' ingegnoſo Fontenelle non doveva limitare il ſuo *perchè nò?* ai Pianeti. „ Dopo Mercurio, dice egli alla „ ſua Marcheſa, voi ſapete che ſi trova il ſole. Non vi è „ mezzo di mettervi degli Abitatori. Il *perchè nò?* qui„ vi ci manca. Giudichiamo dalla terra che è abitata, „ che gli altri Corpi della medeſima ſpezie che lei, deg„ giano eſſerlo altresì; ma il ſole non è un corpo della „ medeſima ſpezie delllla terra, nè degli altri Pianeti „ ... Con-

[*a*] *Siſtema del Mondo*, pag. 32. 33.

.... Conchiude in fine il nostro Filosofo; „ che che „ possa essere il sole, non sembra punto adatto ad essere „ abitato " (*a*). Ed io seguito a dire, *perchè nò?* Prenderem noi la debolissima nostra cognizione della Natura per la misura delle *possibilità fisiche?* Pretenderemo noi di rinchiuder l' oceano dentro a un guscio di nocciuola? Le curiose vostre scoperte non ci fanno già vedere de' piccolissimi Esseri animati, che reggono al calore dell' acqua bollente? E quanto mai il campo di tutte le nostre Sperienze è ristretto? Il grande Hughens ragionava meglio di Fontenelle su gli Abitatori del sole. „ Dee credersi come co„ sa sicurissima, diceva questo illustre Astronomo ne' *suoi* „ *Mondi*, pag. 243., che nel sole siavi un calore sì gran„ de, e un ardor sì cocente, ch' egli è assolutamente im„ possibile che niente di somigliante a' nostri corpi ci pos„ sa vivere, e restare un momento. Quindi uopo sarebbe „ concepire qualche altra spezie di Animali, differentissi„ ma di natura da quelli, che abbiamo veduto, o che sa„ premmo pensare; cosa impossibile a indovinarsi per con„ ghietture ". Hughens non ragionava sì dirittamente su gli Abitatori de' Pianeti, e un Lettor giudizioso si maraviglia a tutta ragione, che fatti li abbia cotanto simili a quei della terra. Non può dimenticarsi delle *Analogie terrestri*, e la sua Logica su di un tal Punto è la cosa la più strana del mondo. Quella di Fontenelle è migliore. Sapete voi, mio degno Collega, ch' io non dispero di viaggiare un giorno con voi nel sole? Allora il *perchè no?* avrà

[*a*] Ne' suoi Mondi; Opere di Fontenelle, T. II., pag. 117. ec. 120. Parigi 1742.

avrà bene altra forza. Scordato non vi ſiete di quel *corpo etereo e incorruttibile*, che ci è riſerbato ſecondo la mia piccola Ipoteſi: tenete quaſi per certo, che il ſole non lo abbrucierà, in quel modo che la fornace del Re d' Aſſiria non bruciò il corpo de' Giovani Ebrei. I *Mondi* ſono la mia paſſione; io ci paſſeggio ſovente in idea. Condannerei volentieri i detrattori di così bella Filoſofia a non metterci mai il piede. Vedete, vi priego, come appetiſcono la Creazione? Quanto a me, io veggo de' Mondi per tutto, e in queſti Mondi delle infinità di Creature viventi, che celebrano alla loro maniera le ineffabili liberalità del Benefattore dell' Univerſo. Aſcolto queſto concerto di lodi ripeterſi in tutte le Sfere celeſtiali, e oſo unire i miei deboli accenti a queſta Muſica maeſtoſa. In fine dove non veggo io de' Mondi? Ne ſcorgo per fino in una gocciola di liquore, e la mia immaginazione rimane egualmente confuſa dall' infinitamente picciolo, e dall' infinitamente grande.

VII. Voi dunque eravate ſenz' altro incamminato, mio degno Collega, ad intraprendere ſu le *Semenze vegetabili* eſpoſte all' azione del fuoco le medeſime Ricerche che fatto avevate ſu gli *Animalucci*. Deſiderava fortemente, che tentaſte ſimili confronti tra i due Regni, e ve lo aveva già ſcritto. La voſtra Lettera mi offre intereſſanti Riſultati, ſu' quali paſſo ad occuparmi alcun poco.

Non mi ſorprende, che il *formento nero*, e il *grano turco* abbiano germogliato ne' vaſi chiuſi ermeticamente, e che ben preſto laſciato abbiano di farlo (*a*). La piccola quan-

(*a*) Queſta Eſperienza con altre ben molte concernenti

quantità d' aria chiusa ne' vasi bastava ai primi sviluppamenti della *piantina*, ma non era bastante per operarne dei maggiori. Una sì piccola atmosfera doveva ben presto restar di troppo ingombrata dai vapori, e dalle esalazioni più o meno nocive alle piccole piante. Tutto ciò che *vegeta* esige che l' aria circostante possa rinnovellarsi di tempo in tempo. Cotal bisogno d' aria recente si fa ancor più sentire ne' Vegetabili degli ordini superiori, che in quelli degli ordini molto inferiori. Concepisco che le *Muffe* vegeterebbono meglio dentro a' vasi chiusi ermeticamente, di quello facessero i *legumi*, e sopra tutto le *piante legnose*. Quanto più il Vegetabile s' innalza nella scala dell' *Organizzazione*, tanto più la sua *vita* è complicata; ella è unita a maggior numero di condizioni, e di condizioni più variate.

VIII. Risulta per le vostre prime Sperienze su le Semenze vegetabili esposte all' azione dell' acqua bollente dentro a' vasi ermeticamente suggellati, che due minuti di *bollitura* non hanno impedito il *germogliare*; ma che questo si è tolto allorchè le semenze sono state esposte allo stesso calore per due minuti e mezzo (*a*) E' cosa molto rimarcabile, che un mezzo minuto di più abbia impedito il *germogliamento*. Cotal fatto mostra assai bene quanto il tempo, in cui dura il cimento, influisca su l' economia vegetabile.

Non avete osservato a questo proposito veruna differen-

il nascere delle semenze vegetabili ne' vasi chiusi si trova nell' Opuscolo intitolato: *Osservazioni, e Sperienze intorno agli Animali, e ai Vegetabili chiusi nell' aria*.

(*a*) Part. I. Capit. IV.

renza tra le ſemenze de' vaſi chiuſi ermeticamente, e quelle de' vaſi aperti. Le une, e le altre non hanno dato verun ſegno di *germogliamento* allora quando ſi è ſpinta la pruova al di ſopra di due minuti. Ciò doveva ſuccedere, ſubito che vi eravate aſſicurato, che le ſemenze poſſono germogliare ne' vaſi chiuſi col ſigillo ermetico (VII). La chiuſura ermetica era dunque riguardo a ciò una circoſtanza indifferente.

Voi fate oſſervare, che il *tempo* neceſſario al *germogliare* è ſtato proporzionato alla durata del cimento. Quanto è ſtata più breve cotal *durata*, tanto maggiormente il germogliare ſi è accelerato. Il riſultato era facile a prevederſi. Cotal grado ecceſſivo di calore non eſſendo favorevole alla *vegetazione*, era ben naturale che queſta veniſſe ritardata in quelle ſemenze, che ſofferto lo avevano per un tempo più lungo.

Era anche nell'ordine della vegetazione, che voi vedeſte germogliare maggior numero di Piante ne' vaſi aperti, che ne' chiuſi ermeticamente. Le une, e l'altre erano eſpoſte, gli è vero, al medeſimo grado di calore, ma l'aria ne' vaſi aperti poteva rinnovarſi ec. (VII). Le piante di queſti vaſi potevano dunque continuare a vegetare, e quelle degli altri vaſi dovevano laſciar ben preſto di farlo. E queſto appunto voi avete veduto.

IX. Voi deducete da tutte queſte Sperienze un Riſultato generale, e comparativo: dite, " che non ſucce-
„ de nelle *ſemenze vegetabili*, come negli *Animalucci*;
„ che riguardo a queſti ultimi, quanto più la prova del
„ calore ſi allunga, tanto più il loro naſcere è pronto, e

„ numeroſo; e che parlando delle prime ſuccede preciſa„ mente il contrario “. Il Siſtema organico dell' *Animale* differiſce di molto da quello del *Vegetabile*. Le leggi dell' uno non ſono quelle dell' altro. Il *principio* del moto de' liquidi non è il medeſimo in tutti e due. Non ſi nutrono alla ſteſſa maniera. Il loro naſcere, e il loro ſviluparſi non ſono ſottopoſti alle medeſime condizioni ec. Vero è che ſcopriamo gran numero di analogie tra l' Animale, e il Vegetabile: ne ho parlato al diſteſo nella Parte X. della *Contemplazione della Natura*; ma nel mezzo di tante ſomiglianze quante diſſomiglianze non vi ſono altresì! Non è ancora venuto il tempo da potere ſpignere il parallelo fin dove può andare: le Oſſervazioni, e gli Eſperimenti non ſono ſtati fino adeſſo moltiplicati, e diverſificati baſtantemente. Si può dire non eſſere che un giorno, da che oſſerviamo, e ſperimentiamo; eppure queſto giorno di quante impenſate Verità non ci è ſtato corteſe! Ignoriamo ancora il *carattere*, che eſſenzialmente diſtingue l' Animale dal Vegetabile. Penſo di avere ben diſcuſſo un tal Punto intereſſante nell' ultimo Capitolo della Parte X. della *Contemplazione*. “ La materia *orga*„ *nizzata*, diceva io, ha ricevuto un numero quaſi infi„ nito di modificazioni diverſe, e tutte ſono graduate co„ me i colori di un priſma. Facciamo dei punti ſull' im„ magine, vi tiriamo delle linee, e chiamiamo ciò *fare* „ *dei generi, e delle claſſi*, ſenza riflettere che non ci ac„ corgiamo che delle tinte dominanti, e che le gradua„ zioni dilicate ci sfuggono. Le Piante, e gli Animali „ non ſono dunque che modificazioni della materia orga-

„ niz-

„ nizzata. Partecipano le une, e gli altri di una mede„ sima essenza, e *l' attributo distintivo* ci è sconosciuto ".

L' Animale preso ha il nome dall' *anima*, che noi risguardiamo come il segreto principio de' suoi movimenti. Giudichiamo dell' essenza di quest' anima per la maggiore, o minore analogia, che ha l' Animale con l' Uomo. Tratterebbesi adunque di sapere a qual *grado* preciso d' organizzazione termina la capacità d' essere animato, o ciò che è lo stesso, quale si è il grado, o se vogliamo la spezie di organizzazione, alla quale un'anima non saprebbe essere *unita* per comporre con lei quel *Tutto*, quella sorta di *Unità*, che noi chiamiamo un *Essere-misto*. Di fatto se in qualità d' *Esser fisico* l' Animale differisce *essenzialmente* dal Vegetabile, ciò deve essere dalla parte della sua organizzazione, che costituisce propriamente la sua *Animalità fisica*. I *nervi* sono quella parte d' organizzazione animale, per cui l' Animale sembra essere più *Animale*. E' per lo ministero de' *nervi*, che l' anima *sente*, ed *agisce*. Sono per così dire l' *Intermedio* tra l' anima, e il corpo. Col mezzo loro l' anima riceve le impressioni degli Oggetti, per mezzo loro ella agisce su le membra, e mediante le membra sopra una moltitudine di Oggetti diversi. Non concepiamo, che un' anima dovesse andare *unita* a una porzione di materia *organizzata*, la quale non le comunicasse alcuna impressione, e concepiamo benissimo, che ogni porzione di materia organica dotata di *nervi*, o di altra cosa analoga esser possa la *sede* dell' *anima*. Non abbiamo ancora scoperto *veraci nervi* nel *Vegetabile*: questa però non è una ragione di pensare, che esso ne sia

totalmente privo, o che non vi si trovi qualche cosa di analogo ai *nervi*. Avete già letto quanto ho esposto intorno a ciò nei Capitoli XXX., XXXI. della Parte X. della *Contemplazione della Natura*, e nella Parte IV. della *Palingenesia:* nulla ho da aggiugnervi (*a*).

X.

(*a*) Non possono essere più profonde, nè più logiche le Riflessioni di questo Articolo su le discrepanze tra i due Regni, Vegetabile, ed Animale, in grazia delle quali discrepanze cerca l'Autore d'insinuare come non sia da stupire, se per ragione del fuoco gli Animali infusorj, e i Vegetabili vánno soggetti ad accidenti totalmente diversi. Pure emmi paruto che tale diversità di accidenti si possa intendere, e spiegar comodamente senza ricorrere al divario che passa tra que' due Regni. Lo scriveva al Bonnet nel seguente paragrafo di Lettera. " Quando io vi diceva nel paragra-
„ fo IX. della mia Lettera, *che non succede nelle semenze ve-*
„ *getabili*, *come negli Animalucci; che riguardo a questi ulti-*
„ *mi*, *quanto più la prova del calore si allunga*, *tanto più il*
„ *loro nascere è pronto*, *e numeroso*, *e che parlando delle prime*
„ *succede precisamente il contrario*, io non faceva che sempli-
„ cemente raccontarvi un fatto. Volendo spiegare il quale,
„ ecco qual partito abbraccierei, senza aver ricorso alla dif-
„ ferenza tra i Vegetabili, e gli Animali. L'azione del fuo-
„ co spinta molto a lungo impedisce il nascimento de' semi
„ vegetabili, e degli Animalucci infusorj. Questo rimane già
„ provato per le mie proprie Sperienze. Se accade adunque,
„ che dopo alcun tempo le Infusioni aperte si riempiano
„ d' ogni sorta di Animalucci, questi Animalucci deono i
„ loro natali non già a que' germi, che sentita hanno lun-
„ gamente l'azione del fuoco, ma a quelli bensì, che dopo
„ il raffreddamento sono caduti nelle Infusioni. Gli Anima-
„ lucci adunque ci nascono, perchè sopravvenuti sono germi
„ novelli, lo che non succedendo nelle semenze vegetabili,
„ non è a maravigliare, se le passate pel fuoco non germo-
„ gliano punto. Per altro, se a quel modo, che nuotano
„ verosimilmente nell'aria i germi degli Animalucci, ci nuo-
„ tassero pure i semi vegetabili, non v'ha dubbio, che non
„ si avesse il nascere delle Piante, come si ha quello degli
„ Animalucci ".

Il Sig. Bonnet è entrato nel mio sentimento. " Io mi

X. Se le Conghietture, che ho azzardato ſu gli Animalucci degli *ordini inferiori* (Art. VI. di queſta Lettera) hanno qualche probabilità, ci dee parere più ſorprendente, che delle *ſemenze vegetabili* ſoffrano il calore della ſabbia riſcaldata al grado 68, e 80, ſenza perdere la facoltà del *germogliare*, di quello che a noi lo paja che i *germi* degli Animalucci poſſano ſvilupparſi nel calore dell' ebollizione. Ma perchè queſti germi a noi ſembrano incomparabilmente più dilicati, che quelli, che ſi rinchiudono nelle ſemenze, quindi la noſtra ſorpreſa creſce a proporzione dell' accreſcimento della dilicatezza dei *Tutti organizzati*, ſu cui tentiamo queſte pruove. E' ciò non oſtante queſto accreſcimento di delicatezza dei Teſſuti organizzati, che ſecondo le mie idee può meglio ſottrarli all' azione ſtruggitrice del fuoco. Un *germe* di *fava* è qualche coſa di aſſai groſſolano relativamente a un *germe* di *Animaluzzo*. Il germe di fava dovrebbe adunque ſofferire aſſaiſſimo di più dall'azione del fuoco, preſentando eſſo a queſto elemento parti più groſſolane, e contro le quali è maggiore il ſuo potere. Ma non conoſciamo abbaſtanza ciò che coſtituiſce la *vita* nel germe dell' Animaluzzo, e nella Pianta, per eſſere in iſtato di dare un ſolido giudi-

„ ſottoſcrivo, così mi riſpondeva egli, alla voſtra Rifleſ-
„ ſione intorno la differenza, che ſi oſſerva tra le *ſemenze*
„ *vegetabili*, *e gli Animalucci*, che ſono ſtati eſpoſti per un
„ tempo più o men lungo al calore dell' ebollizione Parmi,
„ che ſiate fondatiſſimo a dire, che gli Animalucci d' ordini
„ ſuperiori che ſi ſviluppano dopo che le Infuſioni hanno
„ bollito, non provengono da que' germi, che ſofferto
„ hanno un così forte calore, ma da quegli altri, che apparentemente
„ ſono calati dall' aria nel vaſo aperto, dopo
„ il raffreddamento dell' Infuſione ".

zio intorno a ſimili coſe. Eſſer vi poſſono compenſazioni tali da una parte, e dall' altra, che ſe ci foſſero cognite la noſtra ſorpreſa ridurrebbeſi a zero. Attenghiamci attualmente ai fatti: Sappiamo per le voſtre Sperienze, e per quelle del Sig. Duhamel eſſerci delle *ſemenze vegetabili*, che non perdono la virtù del *germogliare* nel grado 80., ed anche 90. del Termometro Reaumuriano. Il Senegal non è ſprovveduto di Vegetabili: il Termometro vi ſi arreſta ſovente all'ombra al grado 40., ed anche 45.: lo che dà pel calore diretto del ſole 80., ovvero 90. gradi, ſecondo le Sperienze del Preſidente Bon, della Società di Montpellier. Ecco adunque de' Vegetabili, che la Natura fa creſcere in un grado di calore d' aſſai ſuperiore a quello di ogni altro clima. Ma la voſtra rena riſcaldata del continuo al grado 80. era un piccolo Senegal, il cui calore era più coſtante, e non ammetteva le naturali viciſſitudini del giorno, e della notte, che hanno luogo ne' climi più caldi, e che alleggian le Piante ec. Dobbiamo però convenire, che il calore di 80. gradi, che voi avete fatto ſentire alle diverſe voſtre ſemenze non è ſtato loro favorevole, avendone voi veduto germogliare una ſola in tal grado (*a*); nel tempo che ſviluppate ſi ſono miglia-

(*a*) Queſto è veriſſimo parlando de' primi Riſultati da me mandati al Bonnet; e la ſola ſemenza, che germogliò, dopo di aver ſofferto il grado ottanteſimo di calore, fu un granello di fava. Ma qualche altra ſemenza delle molte che in appreſſo eſpoſi al medeſimo grado di fuoco, non fu nel vegetare da meno delle fave. Veggaſi la Parte I. Cap. IV. Vuolſi ſolamente avviſare, che l'arena, entro cui faceva riſcaldar le ſemenze, non rimaneva *riſcaldata del continuo al grado* 80., come ſuppone il Bonnet, probabilmente per non

gliaja di Animalucci nel calore dell' acqua *bollente*. Questo mi fa nascere alcune Riflessioni intorno alla *Vegetazione*.

Qualunque sia la meccanica segreta della Vegetazione, certa cosa è, che l' ultimo suo effetto è di stendere la Pianta in tutti i sensi, e di accrescere a un tempo stesso la sua massa. Ho tentato di penetrare il segreto di questa meccanica nel Capitolo VII. della Parte VII. della *Contemplazione della Natura*: ho sviluppati alquanto di più i miei Principj su questo oscuro Soggetto nella Parte XI. della *Palingenesia*. Diceva: " l' estensione della fibra „ suppone, che i suoi elementi possano cangiare posizione „ rispettiva, che possano allontanarsi più o meno gli uni „ dagli altri: ma questo allontanamento ha i suoi limiti, „ e questi limiti sono quelli dell' accrescimento ".

Se supponiamo adunque, che gli *elementi* della fibra vegetabile sieno uniti mediante una spezie di *glutine*, che permette loro di sdrucciolare più facilmente l' uno sopra dell' altro, e di allontanarsi da se più o meno; noi concepiremo, che un calore di 80. in 90. gradi dee tendere a condensare, o a coagulare di più in più questo glutine, e per tal modo a sminuire, od anche a distruggere il suo agire. " Il glutine vegetabile, ed animale, diceva nella „ *Palingenesia*, Parte XI., è il *vincolo* naturale di tutte „ le Parti sì *primordiali*, che *straniere*. Cotal glutine me-

R 4 „ ri-

essermi io spiegato nel racconto che gliene feci, ma concepito che aveva per successivi crescenti gradi il calore dell' acqua bollente, ossia l' ottantesimo grado circa, di subito levava via le semenze [ibid]. Questo però non pregiudica niente alle sensatissime Riflessioni su la Vegetazione, che fa dopo l' Autore.

„ rita la più grande attenzione: esso è senza fallo la mi-
„ niera principale della materia *assimilativa*, o *nutritiva*
„ delle Piante, e degli Animali“. Quale adunque esser non debbe la prodigiosa finezza del *glutine animale* ne' nostri Animalucci degli ordini inferiori!

A misura, che la *Piantina* riceve succhi novelli, ne evacua il superfluo per le vie della *traspirazione* sensibile, o insensibile. La traspirazione si opera col ministero di piccoli vasi *escretorj*, l'azione de' quali modera più o meno l'*escrezione*. Un certo grado di calore è necessario a cotal sorta di *escrezione*. Se il calore è troppo grande, la quantità della parte evacuata non è più in proporzione con quella della parte attratta, e che deve essere preparata con più o meno lentezza nelle viscere. L'eccesso della *traspirazione* indebolisce viemmaggiormente la Pianta, condensa di più in più i liquidi, disecca i vasi, ristrigne i diametri, e toglie finalmente la Circolazione.

I Vegetabili, che deono traspirar poco, sarebbero quelli senza dubbio, che soffrirebbono più, messi a cimenti simili a quelli, a cui avete sottoposte le vostre semenze vegetabili. Tali sono per cagion d' esempio gli Alberi *sempre verdi*. Sapete già che il celebre Hales ha provato, che questi Alberi traspirano assai meno degli altri. Il loro *succhio* pare più viscoso; e conseguentemente ha maggior disposizione a condensarsi, o a coagularsi dal calore.

Ho fatto osservare nell' Articolo 168. de' *Corpi Organizzati*, che ignoriamo ancora quale sia la *potenza*, che segretamente presiede ai movimenti del succhio. Cotal *potenza* non risiede unicamente nelle *foglie*. Il *lagrimar* del-

le

le viti ne somministra una prova fortissima. I ramicelli, che a bella posta io aveva fatti seccare, e che non succiavano più il *liquor colorato*, cui altri ramicelli ancor verdi, e sfogliati succiavan sì bene; questi ramicelli, io dico, mostrano abbastanza, che i moti del succhio dipendono da un' azione segreta de' vasi, che cessa interamente al seccarsi di questi. Il grado 80., ovvero 90. di calore non basta apparentemente in tutti i Vegetabili per produrvi un perfetto diseccamento. Vi sono adunque de' Vegetabili, che si sviluppano fino a un certo segno in questo grado sì considerabile di calore. Queste curiose Esperienze meritano sicuramente d'esser ripetute, estese, e variate assai più di quello, che si è fatto fino ad ora; e voi siete tutto il caso di farlo.

Finalmente l' eccesso del calore tende ad alterar più o meno le *qualità primitive* del succhio della Pianta; e le grandi alterazioni, che allora possono ad esse sopravvenire, sono la cagione naturalissima della morte della Pianta. Gli antichi Fisici avrebbero detto, che un eccessivo calore toglie l' *umido radicale* alla Pianta. Cotesta espressione non è più di moda presso i Moderni. Le si potrebbe dare ciò non ostante un senso ragionevolissimo.

XI. Le vostre Sperienze su le *Muffe* hanno eccitata moltissimo la mia curiosità. Subito che queste piccole Piante non vegetano ne' vasi serrati ermeticamente, ed esposti all' azione del fuoco, è probabilissimo, che quelle, che veduto avete nascere sì numerosamente su le materie *vegetabili* bollite da mezz' ora fino alle due, e rimaste sempre scoperte, abbiano avuta origine dall' aria. I semi di que-

queste Piantine sono d' una sì portentosa picciolezza, che non è punto sorprendente che penetrino per tutto dove l' aria ha qualche accesso. Questi Vegetabili disegnati cotanto in miniatura hanno quella relazione al *Regno vegetabile*, che gli Animalucci infusorj al *Regno animale*. Ve lo scriveva un giorno, mio caro Collega; bramerei sommamente, che si perfezionasse la *Botanica microscopica*: quante interessanti novità non ci offrirebbe ella mai! Quanto è ancora imperfetta! Conosciam quanto basta i Vegetabili di *grande*, e di *mezzana* statura. I più valenti Botanici ci hanno accuratamente descritte le principali loro parti tanto esterne, che interne. L' *Anatomia delle Piante* del Malpighi, quella del Grew, la *Fisica degli Alberi* del Duhamel ci hanno delineata in qualche maniera la Storia dell' *Erbe*, e degli *Alberi*. Ci hanno apportati gran lumi su la struttura, e su l' uso de' Fiori, de' Semi, delle Frutta ec. Ci hanno anche messe sott' occhio le principali Viscere della Pianta. La *Statica de' Vegetabili* dell' Hales ci ha istrutti del potere delle *Foglie*, o della principale azione, ch' elleno hanno nella meccanica della *Vegetazione*. Le *Ricerche su l' uso delle Foglie* hanno aggiunte alquante Verità al gran numero di quelle, che ci erano già conosciute. Ma la *Botanica microscopica* non ha fatto i medesimi avanzamenti, per non essere stata tanto coltivata, e perchè esige degli occhi fatti a posta. Quanto dobbiamo in tal genere all' Hoock, e al Micheli, quantunque prezioso, pure è cosa assai piccola relativamente a quel molto, che ci potremmo compromettere dalle assidue Ricerche de' migliori nostri Osservatori. Quì

pro-

propriamente ſono le *Terre auſtrali* del Mondo delle Piante, come gli *Animalucci infuſorj* ſono le *Terre auſtrali* del Mondo degli Animali. Quanto mai le forme, il genere di vita, la maniera di nutrirſi, di creſcere delle Piante *microſcopiche* ſono proprie a pugnere la curioſità di un Naturaliſta, che ſa oſſervare, e penſare! Quanto l'*Economia* di queſta Parte sì conſiderabile, e sì poco conoſciuta del Regno vegetabile differiſce dall'*Economia* dell'altre Parti del medeſimo Regno! Quanto arriſchieremmo noi d'ingannarci, prendendo quì l'Analogia per guida! Giudichiamone per le coſe sì vere, e tutto inſieme sì poco veroſimili, che i *Polipi* di varie claſſi ci hanno inſegnato, e che hanno cagionata una Riforma sì grande nelle noſtre idee dell'*Animalità*. Le Piante *microſcopiche* saranno probabilmente occaſione di una Riforma conſimile nelle noſtre idee ſu la *Vegetazione*. Vorrei che ci aveſſe una Claſſe di Botanici, che non s'occupaſſe d'altro, che di ſimili Piante. Che dico io? Le ſole *Muffe* eſigerebbero de' Botanici tutto dati per eſſe. Nulla evvi di più convincente a perſuaderci degli anguſti confini delle noſtre Facoltà corporee, ed intellettuali, quanto l'applicazione, che tentiamo di farne alla ricerca delle più piccole Produzioni della Natura. Tutte queſte belle Facoltà ſembrano ſparire alla preſenza d'una macchia di *Muffa*.

Se le *Muffe* appariſcono prima, e in maggior numero ſu le materie vegetabili, che bollito hanno più lungo tempo, queſto probabilmente naſce perchè la *bollitura* dà a tali materie una preparazione analoga a quella, che noi diamo alla terra co' noſtri diverſi lavori. La bollitura di-

vide di più in più le materie, moltiplica le ſuperficie, apre nuovi pori, prepara all'aria novelli condotti ec. Può anche cagionare nelle materie de' cangiamenti inteſtini favorevoli al vegetare, e allo ſvilupparſi delle *Muffe*. Finalmente un certo grado di calore, che le materie che hanno bollito conſervano per qualche tempo, può contribuire eziandio ad accelerare il germogliar delle *Muffe*, e ad accreſcerne la moltiplicazione (*a*).

Non ſaprei laſciare le *Muffe*, ſenza ripigliare una rifleſſione da me fatta poc' anzi. Diceva che quì noi dovevamo diffidare aſſai dell' *analogia*. Ho avuta più d'una occaſione di applicare la medeſima rifleſſione al *Polipo*. I Naturaliſti, che ſtudiano le Piante *microſcopiche* deggiono adunque andar molto a rilente ne' giudizj, che danno ſu le varie particolarità, che vengono loro offerte da queſti piccoli Vegetabili. Se ſono veramente *Logici* non ſi daranno fretta di traſportare a queſti Vegetabili degli ordini *i più baſſi* le idee, ch' eſſi traggono da' Vegetabili degli *ordini ſuperiori*. La Natura non è ſtata ſoggettata a lavorar ſempre, e per tutto ſu i medeſimi modelli: ma il divino ſuo Autore li ha variati ſenza fine. L' Oſſervazione può ſola ſcoprirci l' andamento, che la ſua Sapienza ha preſcritto alla Natura relativamente alle differenti

Claſ-

(*a*) Quando il Bonnet faceva queſte belliſſime Rifleſſioni intorno alla Botanica microſcopica, io non gli aveva comunicato, perchè allora non mi trovava aver altro, che uno o due Riſultati ſu queſte Piantine. Cotal Soggetto ho proccurato in ſeguito di ſvolgerlo di più, come appariſce dall' Opuſcolo: *Oſſervazioni, e Sperienze intorno all' origine delle Piantine delle Muffe*.

Classi degli *Esseri organizzati*. Quì adunque fa d' uopo restrignersi a vedere, e a rivedere, e a non confrontar gl' individui, che a quelli delle spezie che confinano immediatamente con loro. Chi sa d' altra parte, se tutte le *Musse* appartengano veracemente alla classe de' *Vegetabili?* Chi sa, che non ve n' abbia qualcuna, la cui formazione si avvicini più alla *Cristallizzazione*, che all' *Evoluzione?* Quel ch' io dico delle *Musse*, lo direi di tante altre Produzioni analoghe, che esse altresì non sono state esaminate come conveniva. Non sarebbe impossibile, che molte di queste Produzioni, che i Botanici mettono tra le *Piante*, si avvicinassero più al *Minerale*, che al *Vegetabile*, o che per lo meno elleno fossero quell'anello, che connette il *Vegetabile* col *Minerale*. Sonovi probabilmente in simili Piante delle maniere di *crescere*, e di *propagare*, che non hanno il più leggiere rapporto con quelle, che si osservano ne' Vegetabili più conosciuti.

XII. Godo, Amico carissimo, che abbiate confermata la curiosa Scoperta del Sig. di Saussure intorno al modo, onde si propagano diversi Animalucci infusorj, la quale Scoperta ho io pubblicata nella seconda Edizione della Palingenesia, T. I., pag. 426., 427., ec. Quantunque le figure, che avete unite alla vostra Lettera non sieno che semplici abbozzi, bastano però per farci giudicare, che gli Animalucci, che veduto avete moltiplicarsi, appartengono alla Classe de' *Polipi* (*a*). Questo Articolo della vostra Re-

(*a*) Queste mie Osservazioni sopra la moltiplicazione degli Animalucci per division naturale, che quando le comunicai al Sig. Bonnet erano nascenti, si trovano a lungo det-

Relazione ha piaciuto grandemente al Sig. Trembley, e gli ha risvegliati alla memoria i Polipi *a mazzo*, che scoperse egli il primo, che ha sì bene descritti, e de' quali ho io tanto parlato dopo di lui nelle mie tre ultime Opere. Il Sig. Wrisberg aveva veduto egli pure in alcune Infusioni di questi piccoli Polipi, e date ne aveva delle eccellenti figure, ma non erasi accorto della loro maniera di moltiplicare. Quando si esaminano le differenti figure, sotto cui ci sono stati rappresentati gli *Animalucci spermatici*, saremmo tentati a sospettare, che si accostassero moltissimo a questi piccoli *polipi*, quando non sieno in effetto, che veri *polipi*. Io avrei ardentemente bramato che uno scrupolo lodevole non vi avesse impedito l' osservare gli *Animalucci spermatici* di differenti Animali. Voi li avreste descritti con più di esattezza di quello sia stato fatto sino al presente, e vi avreste scoperte assaissime particolarità, che hanno sfuggito a degli occhi meno esercitati, e meno Filosofici dei vostri (*a*). Parmi che il Needham in qualche luogo delle sue Annotazioni vi faccia il rimprovero di non avere voi intraprese Osservazioni intorno agli Animalucci del seme, su i quali egli si appoggia con tanta compiacenza. Le idee stranissime, che aveva in capo allorchè osservava egli stesso tali Animalucci, non so-

tagliate ne' Capitoli IX. e X., per aver dopo avuto l' agio di accrescerle, e promoverle a norma de' miei desiderj.

(*a*) Ho cercato di appagare come ho potuto la dotta curiosità dell' illustre mio Amico nell' Opuscolo portante il titolo: *Osservazioni, e Sperienze intorno ai Vermicelli spermatici dell' Uomo, e degli Animali ec., nelle quali si pretende singolarmente di esaminare il famoso Sistema delle Molecole organiche.*

ſono atte a perſuaderci l' eſattezza delle ſue Oſſervazioni. Me ne rimetterò almeno a un Eſame più imparziale, e più ſevero.

Tra gli Animali occupanti i gradi inferiori della ſcala dell' animalita non ne conoſciamo alcuni, che ſieno ſtati più moltiplicati, e più diverſificati, che i *polipi*. La Natura li ha ſeminati a piene mani per tutto. Tappezzano per così dire il fondo degli ſtagni, de' ruſcelli, de' laghi, de' mari. Ed ecco che ſi trovano anche nelle Infuſioni. Ciò non ſarebbeſi mai penſato. Ma non ſi aveva penſato neppure a tutte le verità acceſſorie, alle quali queſti piccoli Animali hanno data origine in queſti ultimi tempi. L' illuſtre voſtro Italiano, il Conte Marſilli avrebbe egli ſoſpettato, che la Storia de' *Coralli*, delle *Coralline*, de' *Piantanimali*, e di tante altre Produzioni, preſe per veraci Piante, non ſarebbe un giorno che una parte della Storia d' un piccoliſſimo Animale? E' uno ſpettacolo molto iſtruttivo per un Filoſofo quello che gli offrono i progreſſi dello ſpirito umano nella Ricerca delle Verità della Natura. Lo avvertiva alla pag. 393. del Tomo I. della *Palingeneſia*. " Una ſcoperta ne ingenera un' „ altra: il Mondo intellettuale ha le ſue *Generazioni*, co„ me il Mondo Fiſico; e le prime così non ſono veraci „ generazioni, come nol ſono le ſeconde. Lo ſpirito ſco„ pre per l' *attenzione* le idee, che preeſiſtevano per così „ dire dentro all' altre idee. Con l' ajuto della Rifleſſio„ ne egli deduce da un fatto *attuale* la *poſſibilità* di un „ altro fatto analogo, e converte la poſſibilità in *attuali*„ *tà* per l' eſperienza. Così quando un Valentuomo ha

„ in

„ in mano una verità, ei tiene il primo anello d' una
„ catena, i cui altri anelli ſono eglino ſteſſi novelle ve-
„ rità, o conſeguenze almeno di alcune verità “.

Queſte Generazioni delle idee ſon quelle, che i *Dizionarj enciclopedici* dovrebbon metter ſott' occhio, e che non lo fanno: ciò naſce dall' abbiſognarvi più arte per iſvolgere coteſte ſorte di Generazioni intellettuali, di quello v' impieghino gli Scrittori nel comporre quelle immenſe Compilazioni. Una buona Storia dello ſpirito umano ſarebbe quella della *Generazione* delle ſue idee in ogni genere, e queſta Storia non ſarebbe in fondo, che la *Storia dell' Attenzione*, ch' io progettava una volta, e di cui parlava §. 276. del *Saggio Analitico dell' Anima*, e alla quale ſono ritornato Art. XX. dell' *Analiſi compendiata*, Tom. I. della *Palingeneſia*. “ Siam privi di un Libro,
„ diceva io quivi; e cotal Libro ſarebbe il più utile di
„ tutti quelli, che uſcir poteſſero dallo ſpirito umano: vo-
„ glio dire una *Storia dell' Attenzione*. Se un tal Libro
„ foſſe ben fatto, e ben penſato, farebbe cadere tutte le
„ Logiche, poichè ſarebbe egli ſteſſo una Logica ridotta
„ in azione “.

Inculcata io aveva nelle mie tre ultime Opere l' importante Lezione, che ci danno i *Polipi* riſpetto alle *Regole preteſe generali* e all' *Analogia*: detto aveva, Capit. XVI., Part. VIII. della Contemplazione: “ Tempo non
„ era di ſtabilir *Regole generali*, di ordinar la Natura . . . .
„ di alzare un edifizio, che i Secoli futuri meglio iſtrut-
„ ti, e più Filoſofici temeranno altresì di progettare. Co-
„ noſcevamo appena l' Animale, quando eraſi intrapreſo
„ di

„ di *definirlo*. Ora che lo conosciamo un po' più, osere-
„ mo noi pensare di conoscerlo a fondo? . . . . . Quanti
„ Animali ci ha più strani eziandio del polipo, e che
„ confonderebbero tutti i nostri raziocinj, se arrivassimo
„ un giorno a scoprirli? Allora saremmo in obbligo d'in-
„ ventare una nuova lingua per descrivere queste nuove
„ Osservazioni. I polipi sono alle frontiere d'un altro
„ Universo, che avrà un giorno i suoi Colombi, e i suoi
„ Vespucci. Immaginerem forse di aver penetrato nell'
„ interiore dei Continenti per avere oscuramente vedute
„ da lungi alcune Coste? Ci formeremo idee più magni-
„ fiche della Natura; la risguarderemo come un immen-
„ so Tutto, e ci persuaderemo di leggieri, che quanto in
„ lei scopriamo non è che una piccola parte di ciò ch'es-
„ sa rinchiude. A forza d'essere stati sorpresi, non lo sa-
„ remo più; ma osserveremo; raccoglieremo verità novel-
„ le; le connetteremo, se fia possibile, e baderemo a tut-
„ to con minutezza ec. "

Creduto aveva dover tornare di nuovo a queste Riflessioni *logiche* nella Parte X. della *Palingenesia*. Vi aveva rammemorati, e ulteriormente sviluppati i miei Principj su le *Preformazioni organiche*: stabiliva quattro *generi* di tali *Preformazioni*, e a buona ragione temendo, che il Lettore non s'immaginasse, ch'io riguardassi questi quattro *Generi* come universali, aggiugneva subito. " Non si
„ dee impertanto inferire da ciò, che in tutte le spezie
„ di *Animali* i figliuoletti sieno dapprincipio rinchiusi in
„ uno, o più invogli, o dentro ad uova: sarebbe questo
„ cavare una conseguenza troppo generale da fatti parti-

„ colari. L' Autore della Natura ſparſa ha per ogni do-
„ ve sì gran varietà, che non ſapremmo diffidar troppo
„ delle Concluſioni *generali*. Quanti novelli fatti, e ina-
„ ſpettati ſono venuti a diſtruggere ſimili Concluſioni, che
„ una Logica ſevera avrebbe diſapprovate! . . . . . I po-
„ lipi *a mazzo* ſono altre eccezioni molto più ſingolari
„ ancora, e che ſempre più ci convincono dell' incertez-
„ za, per non dir falſità, delle noſtre Concluſioni genera-
„ li. Gli Animalucci delle Infuſioni ci ſomminiſtrerebbo-
„ no altre eccezioni, ed è probabiliſſimo, che que' cor-
„ picciuoli, che in eſſi ſi ſono preſi per uova, nol ſieno
„ veracemente . . . . . Noi traſportiamo con troppa con-
„ fidenza alle ſpezie più baſſe le idee di *Animalità*, che
„ caviamo dalle ſpezie ſuperiori . . . . . Quanto ſarebbe
„ aſſurdo il rinſerrar la Natura nel circolo troppo angu-
„ ſto dei deboli noſtri concetti! Dichiaro adunque, che
„ quanto ho eſpoſto ſu i diverſi generi di *Preformazioni*
„ *organiche* riſguarda principalmente le ſpezie, che ci ſo-
„ no più conoſciute, o ſopra le quali noi abbiam potuto
„ fare Oſſervazioni eſatte, e ſeguite. Profeſſo d' ignorare
„ le *Leggi*, che determinano le evoluzioni di queſta mol-
„ titudine d' Eſſeri *microſcopici*, de' quali i migliori vetri
„ non c' inſegnano, che l' eſiſtenza, e che appartengono a
„ un altro Mondo, ch' io chiamerei quello degl' Inviſi-
„ bili ".

Ho quì traſcritto queſti paſſi, mio caro Filoſofo, perchè non ſapremmo mai troppo premunirci tutti e due, e premunire i noſtri Colleghi Naturaliſti contro le ſeduzioni delle *Concluſioni analogiche*. Se è chiaro abbaſtanza che

non

non sapremmo ricondurre la *moltiplicazione* de' Polipi per *divisioni naturali* a verun genere di *Preformazioni organiche* a noi cognite per l'addietro, dobbiamo rinunziar di buon grado a spiegare le Generazioni di questi Polipi per le Generazioni offerteci dagli altri Animali. E siccome non avremmo mai indovinata questa novella maniera di moltiplicare, così dobbiamo inferirne, che ce ne possono essere altre ben molte nel *Regno animale*, delle quali non sapremmo farcene alcuna idea.

A me pare dunque che partendo dai fatti meglio conosciuti, e che ricorrendo a una sana Filosofia, possiamo ragionevolmente inferirne, che i *Tutti Organizzati* non si formano giornalmente per una sorta di segreta *meccanica*, ovvero che non sono *realmente generati*. Ammetteremo adunque, per lo meno come probabilissimo, che sono stati *originalmente preformati*: ma ci guarderemo bene di presumere, che noi conosciamo tutte le *maniere*, onde l'Autore della Natura ha potuto *preformare* da principio questa moltitudine d'Esseri organizzati, che popolano il nostro Pianeta. Se la *moltiplicazione* de' Polipi *a mazzo*, e degli altri *polipi* di generi vicini si allontana di molto dalle *Generazioni* già note; cotal *moltiplicazione*, che sembrata ci è tanto strana, non lascia per questo d'avere una costante regolarità, una uniformità, che fino adesso non ha sofferto eccezione, e che ci persuade, che è soggetta, come qualunque altra maniera di moltiplicare, a *leggi immutabili*, le quali si manifesteranno vieppiù con l'ajuto di nuove Ricerche. Pure se tutte le Produzioni della Natura sono tra loro connesse per una *continuata* catena,

dire bisogna che le *Generazioni* de' Polipi s' uniscano con le *Generazioni* degli altri Animali per mezzo di certe anella, che fino ad ora non abbiam discoperte. Tutte queste *Generazioni* deggiono avere qualche carattere *comune*, o generalissimo, che è come centro, dove tutte mirano. Cotal *centro* nasconde probabilmente una *Preformazion generale*. Se esistessero Animali formantisi *meccanicamente*, essi non mirerebbono verso questo centro *comune*. Sarebbon distinti da tutti gli altri per un *carattere* essenzialissimo.

Lo avvertiva in altro luogo (Contemplaz. Part. IX. Cap. III.). Se l' Uomo, e gli Animali da noi giudicati i più perfetti moltiplicato avessero come i *Gorgoglioni*, o i *Polipi*; in una parola se non avessimo mai veduto gli Animali accoppiarsi; avremmo noi sospettata quella *moltiplicazione*, che si opera col concorso de' sessi? Avremmo noi immaginato, che per produrre un dato individuo vi abbisognasse il concorso di due individui della medesima spezie? Ora dall' aver veduto, che tutti i grandi Animali si propagano per l' *accoppiamento*, si era conchiuso precipitosamente, che questa era la legge generale della Propagazione delle spezie. Perchè si era osservato, che tutti gli Animali, che conoscevamo, crescono dopo di essere usciti del seno materno, si aveva inferito con la medesima precipitazione, che doveva lo stesso succedere per tutta l' estensione del Regno Animale. La *Mosca-Ragno* è venuta a provare la falsità di questa Conclusion generale (*a*).

Que-

(*a*) Corp. Org. Art. 323. 324. Contempl. Part. IX. Capit. VII.

Questi esempli sorprendenti, e alcuni altri da me citati altrove, quanto sono mai acconci a perfezionare la *Logica* del Naturalista, e a renderlo cautissimo nel pronunziare su le vie, che in operando tien la Natura! Sono sì pieno de' principj di questa Logica, che non farei le maraviglie, se un giorno si venisse a scoprire ne' nostri mari una spezie di *Cetacei*, o di Mostri marini, che si propagasse d' una maniera differentissima da quella, che si osserva nella Classe de' grandi Animali. Probabilissimamente il mare nasconde in questo genere de' prodigj che non sorprenderebbono meno il Popolo de' Naturalisti, di quello abbian fatto i polipi di spezie diverse. Lo ripeto; la *Storia Naturale*, trattata da un vero Filosofo sarà sempre la miglior Logica.

Tutte le nostre Cognizioni *Fisiche* riposano principalmente su l' *Analogia*, e mancandoci questa, od essendo troppo imperfetta, dobbiamo assai diffidare delle Spiegazioni, o Ipotesi, che si appoggiano ad essa. Quanto mai i *Polipi* di Classi diverse hanno eglino poca analogia con gli altri Animali! Non posso adunque che fare applauso alla savia modestia dell' illustre mio Amico Trembley, che non ha voluto azzardare veruna spiegazione su i *Polipi*; quegli che ce li aveva scoperti, e che sì bene descritte ci aveva le loro forme, le varie loro maniere d'operare, le loro rigenerazioni, e moltiplicazioni. Le sue belle *Memorie* sono in questo genere un vero fenomeno logico, conciossiachè come descriver del continuo prodigj, e non cedere mai alla tentazione di spiegarli? Io avrei a rimproverarmi di non avere seguito il suo esempio, se pre-

ſo non aveſſi le maggiori cautele del mondo, acciocchè i miei Lettori non confondeſſero le mie piccole *Ipoteſi* coi *Fatti*. Non ho avuto neppure il coraggio di ſpiegare i Polipi *a braccio*, ſe non ſe relativamente alle coſe, in riguardo delle quali ſembrano accoſtarſi molto ai Vegetabili. Dirò di più; ho avuto premura nel far conoſcere un errore commeſſo in una mia ſpiegazione, e che il Sig. Trembley mi aveva fatto rilevare. Queſto errore forniva materia a un Articolo di quella lunga Lettera, che vi ſcriveva il 1. di Novembre 1766. ſu le *Riproduzioni Animali*, del quale voi avete informato il Pubblico a mia iſtanza in una delle voſtre *Annotazioni* alla *Contemplazione* tradotta. Solamente avete lodato di troppo la ſincera confeſſione ch' io faceva del mio errore; poichè quando ſi è tanto fallibile, come lo ſono io, vi è pochiſſimo merito a confeſſare pubblicamente che ſi è ingannato. Lo diceva terminando la Prefazione alle *Conſiderazioni ſu i Corpi Organizzati*; *un' ingenua confeſſione del proprio fallo dee preferirſi a cento ingegnoſe repliche*. Avete non meno veduto, che guardato mi ſono dal tentar di ſpiegare i polipi *a mazzo*. Ho pubblicato ſu queſti *polipi* in particolare, e ſopra i polipi in generale alcune *Conſiderazioni Filoſofiche*, dove ho unito i materiali d' una Logica ad uſo de' Naturaliſti: voglio dire quelle *Conſiderazioni*, che formano i tre ultimi Capitoli della Parte VIII. della *Contemplazione*. Il Lettore illuminato, che vorrà prenderſi la briga di leggere, e meditare quelle *Conſiderazioni*, vi troverà, penſo io, de' buoni preſervativi contro i giudizj precipitati. " A che ci ſerve l' Analogia nell' eſame del po-

" li-

„ lipo *a bulbo*, diceva io al Capitolo XVII.? Non sa-
„ premmo neppur definire questi *bulbi*, e il nome che
„ abbiam loro dato, esprime egli altro, che pure appa-
„ renze? Come mai l' Analogia c' illuminerebbe ella in-
„ torno alla natura di tai corpicciuoli, e intorno al mo-
„ do, onde sono generati, e generano, nel tempo ch' ella
„ nulla ci offre sia nel Regno vegetabile, sia nel Regno
„ animale, che abbia la minima relazione con tali pro-
„ duzioni, sì diverse da tutte quelle, che a noi erano co-
„ nosciute? Lo stesso dicasi della division naturale delle
„ *campane*, e del *rovesciamento* del polipo a braccio. Co-
„ testo è un ordine affatto nuovo di cose, che ha le par-
„ ticolari sue leggi, che scopriremmo probabilmente, se
„ dato a noi fosse di penetrare nell' interno della mecca-
„ nica di questi Esseri. Vedremmo allora tutti i lati, co'
„ quali si uniscono coll' altre parti del Mondo organi-
„ co . . . . . . Non è già intenzion mia il bandir dalla
„ Fisica il *metodo analogico*, aggiugneva io più sotto; il
„ qual conduce anzi all' Osservazione, mediante le idee
„ che associa su qualunque Soggetto: voglio semplicemen-
„ te dare ad intendere, che un tal metodo, di un' utili-
„ tà per altro sì estesa, non saprebbesi applicare alla Fi-
„ sica con troppa circospezione, e prudenza . . . . . . Se
„ mai ci fosse dato di avere un buon Trattato di *Analo-*
„ *gia*, e quanto mai abbiam bisogno di un simil Tratta-
„ to? noi lo dovremo a un Filosofo Naturalista. L' Ana-
„ logia è connessa colla Dottrina delle Ipotesi, e delle
„ Probabilità; e a proporzione che le nostre cognizioni si
„ allargheranno, e si perfezioneranno, le Probabilità in

„ qualunque genere ſi accoſteranno alla certezza. Se con-
„ ceduto ci foſſe di abbracciare la totalità degli Eſſeri del
„ noſtro Globo, il metodo analogico diverrebbe dimoſtra-
„ tivo “.

Il Sig. Trembley è ſtato molto contento di queſte *Conſiderazioni Filoſofiche ſul Soggetto de' Polipi*, e la ſua approvazione tanto più mi luſinga, quanto che io ſo più degli altri, che non la comparte sì facilmente. Mi ſcriveva in ultimo, *che il Siſtema dell' Epigeneſi gli ſembrava aſſurdo; ma che non ſi vorrebbe impegnare a ſpiegare alcun fatto*. Aggiugneva, *che potrebbe riunirne un certo numero, e fare in ſeguito alcune Rifleſſioni, che giuſtificherebbono la ſua ritenutezza*. Deſidererei grandemente, che queſto eccellente Oſſervatore voleſſe effettuar ciò, e darci le ſue Meditazioni ſopra i diverſi fatti, che riſguardano i ſuoi polipi: ma da molti anni in quà ch' io lo vado ſollecitando a pigliar di nuovo la penna in mano, non ho per ancora potuto da lui ottenere una ſola pagina. Alcune occupazioni domeſtiche di maggiore importanza non gli permettono il potere applicarſi di nuovo allo ſtudio della Natura, ed ha laſciato queſta Provincia a me, nella quale cerco di occuparmi il men male ch' io poſſo.

Del rimanente, mio ſtimabile Collega, ho conſiderato con molta attenzione quel paragrafo della voſtra Lettera, in cui mi dite, *che veduto avete gli Animalucci infuſorj moltiplicarſi col dividerſi in piccoli pezzi*. Queſta ſorta di *moltiplicazione* differiſce ella dunque da quella, che veduto avete operarſi in altri Animalucci, che ſi ſono diviſi ſotto i voſtri occhi *per la metà del corpo?* Vi

di-

dimando inoltre, ſe la *moltiplicazione in piccoli pezzi* è iſtantanea, o ſucceſſiva? Se foſſe l' ultimo, coinciderebbe con la diviſione, e ſuddiviſione naturale de' Polipi *a campana*. Se foſſe il primo, ſarebbe queſta una *nuova foggia* di moltiplicare, che avreſte ſcoperta, e che ſarebbe di ſommo rimarco. Può anch' eſſere, che queſta ſorta di *moltiplicazione*, che voi non mi particolarizzate, ſia ſimile a quella deſcrittami dal Sig. di Sauſſure nella ſua Lettera, e che ho pubblicata, pag. 428. della ſeconda Edizione della *Palingeneſia*.

Egli fa in queſta Lettera un' importante rifleſſione, ſu la quale voi non mancherete d' inſiſtere nella voſtra Diſſertazione. Riprendeva egli la commemorazione difettoſa, che il Needham aveva fatto della ſua Scoperta, e aggiugneva a queſto propoſito quanto ſegue. " Senza dubbio che nello ſpazio di quattro anni, che ſono paſſati, „ da che comunicai al Needham queſta Oſſervazione, ſi „ ſarà ſcordato, che coſtantemente io aveva oſſervato, „ che le parti dell' Animale diviſo diventano in poco tempo sì grandi, come i Tutti, a cui eſſe hanno appartenuto; di modo che trovavaſi nelle Generazioni la medeſima coſtanza, e uniformità, che vedeſi nel rimanente della Natura ".

Quanto non aveva io altresì inſiſtito ſu la *coſtante uniformità di queſto nuovo Ordine di Generazioni?* Si potrebbe ſoſpettare, che il Needham non aveſſe inteſa queſta Scoperta, che nella parte, che ſembrava favorevole al ſuo Siſtema (*a*).

XIII.

(*a*) Veggaſi il Capitolo XII. Parte Seconda.

XIII. Terminate, mio caro Collega, il Compendio delle vostre Osservazioni con una Riflession generale, che proverebbe, se ve ne fosse bisogno, che sapete, quando egli è d' uopo, sospendere il vostro giudizio intorno a ciò, che offresi a vostri sguardi nel vasto, e fertile campo della Natura. " I Risultati delle mie Osservazioni, mi dite „ voi, non mi sembrano tanto decisivi in favore del Si„ stema de' Germi, come lo aveva pensato da principio. „ La Classe de' Germi, che non periscono quantunque sot„ toposti al calore dell' ebollizione, quando gli Anima„ lucci derivanti da essi periscono nel grado 33., ovvero „ 34.; questi germi, io dico, mi danno qualche imbaraz„ zo. Niente di meno allorchè peso le ragioni pro, e „ contra, sembrami che le mie Sperienze sieno più favo„ revoli ai germi, che alla pretesa forza vegetatrice, che „ secondo il Needham produce gli Animaletti. Posciachè „ conforme i principj di questo Epigenesista, cotal forza „ dee indebolirsi a misura, che cresce l' azione del fuoco. „ Eppure noi veggiamo il contrario ne' primi Risultati „ delle mie Sperienze su gli Animalucci, e in quelle, „ che concernono le Muffe. E però i Risultati di queste „ Sperienze insinuerebbero piuttosto, che i principj pro„ ducitori di questi Esseri organizzati si aggiran per l' a„ ria (*a*). "

So-

(*a*) Quando io scriveva questo, non mi trovava ancora aver quelle prove, che decisivamente mostrano la verace origine de' nostri Animalucci, come mi è poi riuscito di avere in seguito. Nemmeno mi eran conte quelle varie semenze vegetabili, che soffrono il calore dell' acqua bollente senza perdere la virtù del germogliare, alle quali aggiungo i semi

Sono adunque questi *Germi* che resistono al calore della bollitura, nel mentre che i loro Animalucci periscono nel grado 33. oppure 34., che v' imbarrazzano alquanto, e che vi sembrano indebolire alcun poco ciò che voi chiamate il *Sistema de' Germi*. Voi troverete forse che le *Conghietture* da me avventurate su questo oscuro soggetto nell' Articolo VI. di questa Lettera, possono ajutare a spiegare il fatto, o per lo meno a concepire la *possibilità*, o il *come* del fatto. Se avete qualche cosa di più probabile da propormi, io la preferirò senza esitare alle deboli mie Conghietture. Non ho migliore opinione degl' *Indovini* in materia di Storia Naturale, che degl' Indovini in genere di Politica: ma ho creduto che non vi spiacerebbe, ch' io vi comunicassi le diverse Riflessioni natemi in mente dalla lettura delle vostre Osservazioni. Non le riguarderete, se volete, che come sogni: mi lusingo però, che questi sogni parranno a voi più filosofici di quelli del nostro buon Amico l' *Epigenesista* Inglese.

Voi parlate del *Sistema de' Germi*: importa molto che ci facciamo un' idea netta, ed esatta di ciò, che generalmente si dee intendere per la parola *Germe*. Sono tornato su questo Argomento più d' una volta nelle due ultime mie Opere. Sonomi accorto quanto la precisa determinazione della parola *Germe* poteva influire in tutti i nostri ragionamenti, che concernono il celebre Problema dell'

delle Piantine delle Muffe, nati dopo l' essere stati esposti all' ardor delle brace, e della fiamma. Si consulti il citato Opuscolo. *Osservazioni, e Sperienze intorno all' Origine delle Piantine delle Muffe*.

dell' origine degli Esseri organizzati. Sono stati i *Polipi*, che più d' ogni altro mi hanno determinato a cercare una buona definizione del *Germe*. " Intendesi comunemente per questa voce, diceva io nella Palingenesia (*a*) *un cor-*
„ *po organizzato ridotto estremamente in piccolo;* così che
„ se si potesse scoprire in tale stato, gli si troverebbero le
„ medesime Parti essenziali, che i Corpi organizzati del-
„ la medesima spezie offrono sommamente in grande do-
„ po la loro *evoluzione*. Ho dunque fatto riflettere, che
„ è necessario di dare alla parola *Germe* un significato
„ molto più esteso, e che i miei principj stessi suppongo-
„ no manifestamente. Quindi cotale parola non dinoterà
„ solamente un corpo organizzato *ridotto in piccolo*; dino-
„ terà ancora qualunque spezie di *Preformazione originale*,
„ *onde un Tutto organico può risultare, come dal suo prin-*
„ *cipio immediato* ". Aggiugneva in una *Nota* a piè di pagina: " Riflettete che dico *immediato*, per distinguere la
„ Parte o le Parti preformate *in piccolo*, dal *gran Tutto*,
„ nel quale debbono crescere o *svilupparsi*: poichè questo
„ *gran Tutto* non può quì essere considerato, come il prin-
„ cipio *immediato* della *Riproduzione*: non ne è che la ca-
„ gione mediata ". Io applicava tutto questo più direttamente ai *Polipi*, alla pagina 369. dello stesso Volume; e quel ch' io diceva allora di questi Animali può essere inteso di tutti quelli, che loro sono più analoghi.

Prima di me si era assai parlato de' *Germi*. Se ne trova fatta menzione in tutti i buoni Libri di Storia Naturale, e di Fisiologia, che sono usciti sul finire dell' ultimo

(*a*) T. I. pag. 362., prima Edizione.

mo secolo, ed in questo: ma non trovo che gli Autori, che hanno avuto ricorso all' Ipotesi filosofica de' *Germi*, vi si sieno internati, nè che li abbiano considerati sotto tanti aspetti differenti, come ho cercato di farlo io ne' *Corpi Organizzati*, e nelle Parti X. e XI. della *Palingenesia*. Siccome questi Autori, d' altronde stimabilissimi, non avevano avuta occasione di analizzare un sì gran numero di fatti, e tanto fra loro diversi, e non erano stati condotti ad entrare in quelle Meditazioni, come aveva fatto io, non è sorprendente, che non si sieno internati di più nella Teoria de' *Germi*. Qualora dunque vorrete richiamare alla memoria la serie de' miei Principj intorno a questa bella Parte dell' *organica Economia*, non avrete che a rileggere la Parte X. della *Palingenesia*. Quivi trovansi le mie ultime Meditazioni su l' *origine* degli Esseri organizzati. Fra tutti i Naturalisti voi siete quello, da cui aspetto maggiori istruzioni su questa ricca materia, e saranno le dotte vostre Ricerche, che confermeranno, modificheranno, o distruggeranno le mie piccole *Ipotesi*. Voi non darete ascolto al linguaggio dell' amicizia, quando la Natura deciderà contra di me, ed io sarò il primo a sottomettermi alle sue decisioni.

Insetti, che come i Polipi *a campana* (Corp. Org. art. 199., 201.) quelli *a imbuto* (ibid. Art. 200.) i *tubiformi* (Palin. Par. XV.) gli Animalucci delle Infusioni, moltiplicano per divisioni, e suddivisioni naturali, tali Insetti, io dico, seguono senza fallo nella loro moltiplicazione delle Leggi differentissime da quelle, che prefeggono alla propagazione de' Polipi *a braccio*, a quella

de'

de' *lombrichi terrestri*, de' *vermi d'acqua dolce*, e d' altri Animali, che si moltiplicano col tagliarli a pezzi (*a*). Questo scioglimento di continuità, che l' arte o l' accidente opera negli ultimi, la Natura stessa lo eseguisce ne' primi, e il modo, onde lo eseguisce ci è incognito. I nostri migliori vetri non ci danno veruno ingresso nell' in-

(*a*) Quindi è assai singolare che il medesimo Animale possa propagare la propria spezie così per divisione naturale, come per artificiale, ossia prodotta dal taglio. Questa doppia diversa legge operante sullo stesso Animale ignoravasi dal Sig. Bonnet quando favorì di scrivermi la presente Lettera. Sono cognite a tutti le sue bellissime Scoperte intorno ai *Vermi d' acqua dolce*, che si riproducono col reciderli a pezzi (Tratt. d' Insettolog. Part. II.). Ora tali Vermi per osservazione del Müller moltiplicano anche per division naturale. E' stato lo stesso Sig. Bonnet, che l' anno appresso mi ha reso consapevole di questa importante verità, enunciandomela nei seguenti termini. " Il Sig. Müller mandommi
" l' anno scorso un suo bel Libro in 4. con figure, sopra gl'
" Insetti, che si riproducono per *tallo*, o per divisione, tan-
" to *artificiale*, che *naturale*. L' Opera è scritta per mia dis-
" grazia in tedesco, e io conosco le Scoperte che contiene,
" mediante soltanto la traduzione, che un Amico mi ha
" fatta a viva voce di alcuni passi. Lo stimabile Autore si
" è applicato particolarmente a ripetere le Osservazioni,
" ch' io pubblicai su tal soggetto nel 1744. nella seconda
" Parte del mio *Trattato d' Insettologia*. Ha confermata la
" maggior parte delle mie Osservazioni, e vi ha aggiunto
" molto del suo. Tra l' altre cose egli ha veduto i Vermi
" d' *acqua dolce apodi* moltiplicarsi sotto i suoi occhi per *di-*
" *vision naturale*. Descrive esattamente cotesta *moltiplicazione*,
" differentissima da quella de' polipi *a mazzo*, e degli *Ani-*
" *malucci infusorj*. Ecco adunque come questa spezie cotanto
" singolare di *Generazione* si va stendendo di più in più. Io
" stesso l' aveva osservata in alcuni Vermi del medesimo ge-
" nere; ma per ignoranza la rifondeva in cagioni accidenta-
" li. Ne ho fatta menzione nella mia *Insettologia* all' Arti-
" colo delle *Anguille d' acqua dolce*. Io non conosceva an-
" cora i Polipi *a mazzo*.

interno di questi viventi corpicciuoli. Ma concepiamo abbastanza, che in un Animale dividentesi naturalmente in due, o quattro parti, la moltiplicazione non saprebbe eseguirsi per via d' una *preformazione* simile a quella, che dà il nascimento alle *gemme* d' un albero, o ai *polloni* d' un polipo a *braccio*. In questa *natural divisione* non iscopriamo nulla, che abbia il minimo rapporto con le *Generazioni* vegetabili, o animali già cognite. Niente meno però è chiaro abbastanza, che quì pure si trova una *preformazione originale*, che determina ciò che precede, accompagna, e consegue la natural divisione dell' Animale. Fa d' uopo che si producano nel suo interno de' cangiamenti, o delle alterazioni più o meno considerabili, delle spezie di *strozzamenti*, che preparano la *soluzione di continuità*: questa dee produrre una *derivazione* di suchi nutritivi verso certe particelle, o piccole fibre, in virtù della quale queste piccole fibre si sviluppano, e prendono fra loro nuove posizioni: quindi l' enorme piaga si consolida; l' esterno, e l' interno dell' Animale diviso si ripulisce, o si ricompone, ed ogni metà o quarta parte si fa ben presto un perfetto Animale. Parrebbe dunque, che questa singolare *Regenerazione* avesse una leggiera affinità col *primo Ordine* di Preformazione organica da me descritta nella Parte X. della *Palingenesia*. Ma, torno a ripeterlo, quì non ci appajono, che lumi sì deboli, che non saprebbon guidarci dentro a tenebre sì profonde. Ciò che quì evvi di più probabile, si è che un Animale destinato dalla Natura a moltiplicarsi in tal guisa dee avere una struttura assai semplice. Le Parti essenziali alla vita saranno state dissemina-

na-

nate per tutto il corpo: queſto Animale non ſarà compoſto, che di parti *ſimilari:* ſarà, ſe lo vogliamo, tutto *cervello*, tutto *ſtomaco:* ſe quì pure parlar poſſiamo di cervello, e di ſtomaco: amerei piuttoſto non parlare, che de' miei *Punti Organici* (Paling. Part. X., pag. 363. 364. ec.); e ſarebbe ancor meglio il tacere ſu d'una moltiplicazione sì miſteriosa.

XIV. Giudico convenevole, mio caro Filoſofo, che diſcutiate un poco la *vitalità* del Needham (*a*): ſimile idea non è di quelle, che rilegherei nel paeſe delle chimere. Ella ci offre una parte filoſofica, che merita la noſtra occupazione, e che ha relazione con la bella *Graduazione* degli Eſſeri naturali, la quale ho tentato di abbozzare. Veduto avete nella Parte XV. della *Palingeneſia* il *Saggio di applicazione*, che mi ſono ingegnato di fare della *Irritabilità* ai Polipi, e agli altri Animali di queſta Claſſe, e delle Claſſi vicine. Letto non aveva ancora le Meditazioni del noſtro Epigeneſiſta ſu la *vitalità*. Forſe le mie Rifleſſioni ſu l'*Irritabilità*, che in ſoſtanza non è che queſta *vitalità*, non vi ſaranno inutili nell' eſame, che vi proponete di fare dell' opinione del noſtro Amico; e vedrò con molto piacere i Riſultati, ne' quali queſto eſame vi avrà condotto. Non vi preſenterò nuove Meditazioni ſu queſto Soggetto: ho detto nella Parte citatavi dell' ultima mia Opera ciò che paruto mi era più ragionevole, o più filoſofico. Tengo in fondo al mio piccol cervello una leggiera congettura intorno alla cauſa

ſe-

(*a*) Ho cercato di farlo nella Parte Seconda, Cap. XII.

ſegreta della *Irritabilità*: ma non ha maturato abbaſtanza, perchè io azzardi di offerirla al Pubblico.

XV. L' eſame delle *Ipoteſi* del Needham intorno alla *Generazione* eſigerà da voi una Critica la più ſevera: ſaprete però nel medeſimo tempo renderla polita, moderata, amichevole. Conoſcete il carattere di queſto dotto Naturaliſta, e avete per lui la medeſima ſtima, e il medeſimo affetto, che ho io. Gli ho ſcritto intorno alle ſue Opinioni con la maggior libertà, e debbo dire in ſua lode, che non ſe n'è punto offeſo. Vero è però che non le ha abbandonate, anzi ha moſtrato d' eſſerſi vieppiù confermato nelle medeſime. L' ultimo ſuo Libro, quello che non potete a meno di non confutare, ne ſomminiſtra una pruova parlante. Forſe è riſerbato a voi di convertirlo un giorno, e cotal converſione non potrà che accreſcere la voſtra gloria letteraria. Probabilmente non ometterete di far parola dell' intereſſante Storia di quel Profeſſore di Reggio, alle Oſſervazioni del quale il Needham mi rimandava (Corp. Org., Art. 331. Paling. T. I. pag. 425. 426.) con tanta confidenza, e che per altro non era nè punto, nè poco *Epigeneſiſta* (*a*).

T Io

(*a*) Quattordici anni fa eſſendo Profeſſore di Filoſofia nell' Univerſità, e Collegio di Reggio, e cominciando allora ad eſercitarmi ſu le Infuſioni, entrai in corriſpondenza letteraria col Sig. di Needham, che in quel tempo faceva il giro dell' Italia, e per qualche ſpazio gli andai comunicando le mie Oſſervazioni intorno agli Animali infuſorj. Quali foſſero preciſamente i Riſultati di quelle mie Oſſervazioni io adeſſo non ſaprei dire con ſicurezza, per non avere tenuta copia di mie lettere, e per non aver più i Giornali, ove ſolea notare quel poco, ch' io andava ſcoprendo. Solamente mi ricordo di due fatti, in cui mi trovai d' ac-

Io aveva criticato questo Autore in diversi luoghi de' miei *Corpi Organizzati*; particolarmente nel Capitolo VI. del Tom. II., e lo aveva fatto con onestà, e amicizia. Quest' Opera era uscita nel 1762. e mi era dato pre-

cordo col Needham, e a cui li significai, e questi furono, che le Infusioni, malgrado l'aver bollito, non lasciano di produrre gli Animaletti; e che questi in generale non appariscono nelle Infusioni, se non se quando le materie infuse cominciano a scomporsi, e a sfibrarsi. Da questi due fatti prese grande animo il Sig. di Needham, e credette veder confermata la favorita sua Ipotesi. Essendo allora il Sig. Bonnet in procinto di stampare i suoi *Corpi Organizzati*, ne' quali vi era dentro la confutazione della menzionata Ipotesi, prima di farlo volle sentire dall'Autore, se era più di tal sentimento (lusingandosi forse, che la stranezza dell'Ipotesi lo avrebbe indotto ad abbandonarla) a cui egli rispose, tanto esser lungi, che mutato avesse parere, che anzi i suoi sentimenti intorno all' *Epigenesi* venivano allora amplamente confermati da un Professore di Reggio, come sarebbe apparito da un Libro, che quel Professore quanto prima avrebbe pubblicato.

Che io avessi significato al Needham di volere a suo tempo dar fuori un piccol Saggio di Osservazioni su gli Animali infusorj, questo è verissimo. Ma non trovo mica esser vero, ch'io fossi Epigenesista, non avendo io verun fondamento di esserlo. Conciossiachè quantunque alcuni miei Risultati convenissero con quelli del Needham, non ne veniva per questo, che decidessero a favore dell' Epigenesi, atteso che si potevano agevolmente spiegare nel contrario sistema de' Germi. In vece adunque di trovarmi allora in istato di dichiararmi piuttosto per un partito, che per un altro io mi trovava in necessità di seguitare ad interrogar la Natura, per vedere se mi fosse toccato di abbattermi in qualche Fatto, che si potesse chiamar decisivo. Ma il vero è, che il proseguimento delle Osservazioni quanto favoreggiò la preesistenza de' Germi, altrettanto contrariò all' Epigenesi, come cercai di far vedere nella Dissertazione, che dopo qualche anno io pubblicai (Saggio di Osservaz. microscopic. ec.).

La troppa fretta adunque, che si diede il Needham nel voler presagire il diffinitivo esito delle mie Osservazioni, lo fece essere falso Profeta; nel quale incontro non è da tacersi un altro genere di Profezia, ma ben diversa, perchè piena-

premura di fargliela avere; ma egli non aveva avuta la stessa premura nel leggerla; molto meno nel meditarla. Era già passato molto tempo, che non l' aveva scorsa neppure. Ciò non ostante mi ha citato alla pag. 219. del

mente avveratasi, che fece il Bonnet, il quale ne' suoi *Corpi Organizzati* dopo di aver riferita la Lettera del Needham non ha difficoltà di predire, che le Osservazioni del Professore Reggiano (e quì fa mestiere notare, che allora egli non conosceva me, nè io, quando composi, e pubblicai quel *Saggio*, non aveva ancor letti i suoi *Corpi Organizzati*) non sarebbero mai per dimostrare, che gli Animalucci infusorj avessero un' origine cotanto strana, come lo pensava il Needham.

Per altro questo Inglese Filosofo ad onta d' essere stato pseudo-profeta, non è però, che non ricevesse in buonissima parte le mie Osservazioni; anzi le approvò a segno da non sapermi dissimulare, che lo avevano fatto cangiar di Opinione. Riferirò quanto egli scrisse al Bonnet, e a me in quella congiuntura, acciocchè apparisca, che se in un tempo è stato strano nel filosofare, non è stato tale in altro tempo, nè sempre poi si è ingannato.

„ L' accordo singolare (così mi scriveva per la prima „ volta il Sig. Bonnet *Ginevra* 14. *Settemb.* 1765.) delle „ Osservazioni vostre con le mie Riflessioni ha cagionata in „ me una soddisfazione tanto maggiore, quanto che elleno „ sono state pel nostro stimabile Amico la decisione della „ stessa Natura. Mi scrive da onesto Filosofo, che è deter- „ minato ad entrare nel vostro, e nel mio sentimento, e „ che medita di trattar di nuovo questo importante sugget- „ to. Aggiugne queste rimarcabili parole, che fanno l' elo- „ gio del suo candore: *Comincio ad accorgermi di avere trop-* „ *po estese le mie idee coll' attribuire delle potenze alla materia,* „ *che non sono punto necessarie per ispiegare i Fenomeni del Mon-* „ *do microscopico*.

„ Mi scriveva ancora, ch' egli era sommamente incli- „ nato ad ammettere la congettura, che ho indicata su la „ Generazione degli *Animalucci*, pag. 217., e seg. del II. „ Tomo de' *Corpi Organizzati*. Se vi darete la pena di leg- „ ger quel luogo, vi troverete che insinuo, che questi Ani- „ malucci potrebbero multiplicarsi per *divisione* alla manie- „ ra de' Polipi *a mazzo*. Cotal conghiettura sembra felice

Tomo I. delle ſue *Nuove Ricerche*: ei vuole in quel luogo dare un compendio di quanto io aveva eſpoſto ſu la *Formazione del Pulcino*, dopo la bella ſcoperta dell' illuſtre mio Amico il Sig. Haller. Leggendo io quel luogo

delle

„ al noſtro Amico. *Voi avete ben detto*, aggiugne egli, *che*
„ *la generazione di queſti Eſſeri ſi faceva per diviſione*, *ma mi*
„ *facea d' uopo ch' io aveſſi una ſerie di Oſſervazioni*, *quale la*
„ *trovo nel Sig. Spallanzani*, *acciocchè ne rimaneſſi convinto*:
„ *non mi reſtano più*, *che alcuni dubbj*, *che ſi diſſiperanno pro-*
„ *babilmente col meditare con comodo queſto ſuggetto*

„ Per tal maniera, o Signore, vi è riuſcito di levare
„ il velo, che copriva gli occhi del noſtro dotto Collega.
„ Quel che io non aveva che abbozzato, voi lo avete com-
„ pito; e quel che io non aveva veduto che in barlume,
„ voi veduto lo avete diſtintamente ".

La Lettera che il Needham ſcriſſe a me fu coerente a quella ch' egli aveva ſcritta al Bonnet. ..... Del rimanente
„ [ſono queſt' eſſe le ſue parole] richiamando io alla me-
„ moria tutto quello che ho altre volte oſſervato, e con-
„ frontandolo con le voſtre Oſſervazioni unite ad altri Fe-
„ nomeni recentemente ſcoperti in un Corſo di Oſſervazio-
„ ni fatte quì ſotto i miei occhi da un Giovane Profeſſore
„ (*il Sig. di Sauſſure*), io ſono determinato a limitar le
„ mie idee intorno alla Generazione. Cotal limitazione con-
„ ſiſterà a porre come aſſolutamente neceſſario nella Gene-
„ razione di qualunque Eſſere organizzato la *preeſiſtenza di*
„ *un Eſſere ſimile ſpecifico*, ſenza reſtringere la Natura dalla
„ parte della materia, ſia poi queſto Eſſere viviparo, od
„ oviparo, naſca mediante il concorſo dei due ſeſſi, o ſen-
„ za tal concorſo, per polloni, o per ſemplice diviſione.
„ Per tal modo ſi abbraccieranno tutti i fenomeni, e ſi
„ avranno de' germi, o delle *parti prolifiche*, capaci per la
„ loro ſottigliezza d' inſinuarſi per tutto ſenza veruna ec-
„ cezione. Quindi io abbandonerò per queſte claſſi di Ani-
„ malucci infuſorj, o per qualunque altro corpo organizza-
„ to fino ai più ſemplici, abbandonerò, dico, la *Forza Ve-*
„ *getatrice* della materia, che ho creduto altre volte neceſſa-
„ rio di adottare per la ſpiegazione de' Fenomeni. Non mi
„ reſtano aſſolutamente che poche difficoltà, tali ancora,
„ che ſciorrò faciliſſimamente con la diviſione indefinita di
„ queſti Eſſeri microſcopici, con l' univerſalità de' loro ger-

delle ſue *Nuove Ricerche* mi è ſtato facile il conoſcere che l' Autore non aveva ſott' occhio il mio Libro, quando tentava di darne l' Eſtratto. Ho veduto che mi citava a memoria. Per diſgrazia la ſua memoria è ſtata infedeliſſima, e gli ha fatto ſtorpiare il mio *Pulcino*. L' ho ſcritto a lui ſteſſo; mi ha riſpoſto; *che ciò era vero, e che aveva per uſanza, foſſe queſta buona o cattiva, di non ſeguire che il filo delle ſue idee*. Gli ſcriveva ancora: *voi non avete fatta la minima attenzione alle conſeguenze immediate, che riſultavano dai Fatti, ch' io eſponeva: vi ſiete paſſato di fianco. Facea meſtiere l' analizzar queſti Fatti. Non è queſto il modo, che ſi conſiderano i Fatti, e ſimili Fatti*. Io non ſono ſtato meno ſenſibile alle coſe obbliganti, e veramente amichevoli, di che ha voluto accompagnare quella mia citazione.

Queſto Partigiano sì dichiarato dell' *Epigeneſi* ci rimette inceſſantemente a ciò ch' egli chiama la *catena de' ſuoi raziocinj*, e non ſi accorge punto, che tal *catena* non è ſovente che un fil di ragno atto ſoltanto a pigliar le moſche. Quaſi ſempre gli accade di trarre *Concluſioni certe, da Premeſſe incerte*. I due ſofiſmi, in cui cade più frequentemente, ſono la *Petizione di Principio*, e l' *Enumerazione imperfetta*. Perchè le materie vegetabili ſcomponentiſi producono certi *filamenti*, da cui ſembrano uſcire gli Animaluzzi, egli riguarda come *dimoſtrato*, che queſti Animalucci da lui chiamati *Zoofiti* ſono prodotti

T 3 dai

„ mi, o parti prolifiche, con l' eſtrema loro picciolezza,
„ e coll' iſtantaneo loro ſviluppo, ogni qual volta queſti
„ germi, o parti prolifiche trovano nidi, e nutrimento con-
„ venevole (*Ginevra* 24. *Settemb.* 1725.).

dai *filamenti*. Per ispiegar poscia questo strano Producimento, immagina una *Forza vegetatrice*, che incarica dell'offizio di *organizzare*, ovvero di *animalizzare*. Cerca di darci un'idea dell' azione di questa *Forza* con la similitudine dell' azione combinata della *Forza projettile*, e della *Gravità* ne' *Fuochi artificiali*. Per tal maniera il nostro Epigenesista intraprende di penetrare il mistero della *Riproduzione*, e sostituisce delle *Qualità occulte* alle Nozioni abbastanza chiare della buona Fisica. Pare che tratti la Storia Naturale, come gli Alchimisti trattano la Chimica. Favella della dottrina de' *Germi*, come d'una dottrina *mostruosa*. Pretende di avere l'appoggio del gran Leibnitz, e tutti sanno che questo illustre Metafisico era uno de' più zelanti Partigiani del *Sistema de' Germi*. Veduto avete quello che ho riferito dopo lui nella Parte VII. della *Palingenesia*. Quanto ciò è egli mai decisivo! Ecco però un altro squarcio di quel profondo Filosofo, più decisivo ancora. Lo cavo dal Libro, che ha per titolo, *Considerazioni su i Principj di Vita, e su le Nature Plastiche*. " Sono del sentimento del Sig. Cudvvorth, che „ le leggi del *Meccanismo* tutte sole non saprebbero formare un *Animale*, dove non preesiste ancor nulla di *organizzato*; e trovo, ch' ei si oppone con ragione a quello „ che alcuni antichi hanno immaginato su tal soggetto, „ compresovi anche Cartesio nel suo *Uomo*, la cui formazione gli costava sì poco, ma che si accosta anche „ pochissimo all' Uomo verace. E rinforzo il sentimento „ del Cudworth, dando a considerare, che la materia ordinata da una Sapienza Divina deve essere essenzialmen-

„ te

„ te organizzata per tutto; e che così evvi macchina „ nelle parti della macchina naturale all' infinito, e tan„ ti viluppi, e corpi organizzati, rinchiusi gli uni dentro „ agli altri, che non saprebbesi mai produrre un cor„ po organico *affatto nuovo*, e senza alcuna *preformazione*, „ e che non si saprebbe interamente distruggere neppure „ un Animale già sussistente". Apparisce adunque da questo passo sì formale, che non solo il Leibnitz rigettava qualunque *meccanica formazione* dell' Animale, e che ammetteva i *Germi*, o la *Preorganizzazione*, ma anche un *inviluppo all' infinito* delle Macchine organiche. Ci accorgiamo bastantemente, che quel gran Metafisico va troppo in là, quando ammette un *inviluppo all' infinito*. Come credere di fatto a questo infinito attuale? Non è egli necessario, che in qualunque *Serie* vi sia un *ultimo termine*? L'infinito de' Geometri è egli un *vero infinito*? Ma sempre sta, che cotal passo dimostra rigorosamente, come tanti altri del medesimo Autore, che il Needham ignorava i veraci sentimenti del Platone della Germania su l'origine degli Esseri organizzati.

Importerà dunque molto, che mostriate al Lettore quanto la maniera di ragionare del nostro Amico è pochissimo filosofica. Io non dispero, che le vostre nuove Sperienze, e le conseguenze *logiche*, che saprete dedurne, non trionfino finalmente del suo affetto per l' *Epigenesi*: lo aspetterei altresì dall' amore, ch' egli stesso dee nudrire per la verità.

XVI. Mi è molto piaciuto, mio caro Collega, il *Piano* della vostra Dissertazione, e fo de' voti ben since-

ri perchè essa venga alla luce delle stampe. Verun Naturalista non avrà perfezionata come voi questa bella Parte della Storia Naturale, sì propria ella stessa a perfezionare la *Logica* dell'Osservatore, e ad esercitare il suo talento.

Nel rispondere a quel piccol Volume di *Fatti*, che avete voluto mandarmi il giorno 20. dello scorso Decembre, ho fatto io pure un piccol Volume di Riflessioni: ve lo scriveva sono già alcune settimane; mi avete trasmesso della moneta d'oro, e voi in contraccambio non riceverete da me, che moneta di rame. Pure se la mia Lettera vi sembrasse degna di figurare dietro al vostro scritto, che state preparando su gli *Animalucci infusorj*, vi lascio la libertà di pubblicarla in intiero. Ho proccurato di raccogliervi le mie ultime Meditazioni sopra un soggetto, che mi ha occupato per molti anni. Forse converrà che facciate qualche Annotazione a questa Lettera in tutti que' luoghi, ove troverete, che non vi ho troppo bene inteso, e generalmente in tutti quelli, dove penserete diversamente da me. Questo sarà il miglior mezzo per rendere la mia Lettera più utile al Pubblico, e mi servirete a norma de' miei desiderj.

Non saprei finire questa lunga Lettera, mio degno Collega, senza rinnovarvi le prove della stima grande, e della perfetta amicizia, che vi professa da lungo tempo il

Palingenesista.

Finita di scrivere
li 24. Febbrajo 1771.

LET-

LETTERA SECONDA

DEL SIG. BONNET ALL' AUTORE.

Dalla mia Solitudine il giorno
20. Aprile 1771.

HO provato piacer grande, mio caro Collega, che siate stato soddisfatto della lunga mia Lettera su gli *Animalucci infusori*, e che le mie Riflessioni non vi sieno parute inutili a perfezionare questa interessante materia. Leggerò con tutta l'avidità il piccol *Comento*, che vi proponete di fare a questa Lettera, nel pubblicarla unitamente alla nuova vostra Dissertazione. Cotal Comento, che conterrà senza fallo buon numero di Fatti, e assai Riflessioni su questi Fatti, sarà necessariissimo per far valere un Testo troppo sprovveduto de' primi, e forse troppo abbondante delle seconde.

Prima di scorrere alcuni Capi dell' obbligante vostra Risposta non posso affrettarmi di troppo a confessarvi uno sbaglio, o errore, che commesso aveva nella mia Lettera, e che il dotto e stimabile Sig. di Saussure mi ha fatto rilevare. Siccome ha piena cognizione di me, così egli sa che il mio amore per la verità è sincero, e che avrò sempre molta riconoscenza per quelli, che vorranno scoprirmi i miei errori. Trattasi di quella piccola *Ipotesi*,

con

con la quale io cercava (Artic. VI.) di ſpiegare il Fenomeno degli *Animalucci*, che nello ſtato di *Germe* reggono al calore dell' acqua *bollente*, e che muojono nel grado 33., oppure 34., allorchè ſonoſi *ſviluppati*. Supponeva, come avete veduto, che l' eſtrema *traſparenza* de' *Germi* di queſti Animalucci li ſottraeſſe all' azione del fuoco. Rinforzava la mia ſuppoſizione con la conſiderazione de' raggi ſolari, che non riſcaldano ſenſibilmente l' aria delle alte Montagne, preciſamente per queſto che è troppo *rara* o troppo diafana. Adduceva in ſeguito alcune Oſſervazioni, che provano, che i corpi organizzati ſono vieppiù *traſparenti* a miſura che riſalghiamo più alto verſo la prima loro origine. Finalmente inſiſteva molto ſu l' eſtrema *rarità*, e ſu la grande ſemplicità ovvero *omogeneità* del Teſſuto *organico* de' noſtri Animalucci conſiderati nel primitivo loro ſtato. Paſſo adeſſo a traſcriverví quello che mi ha ſcritto il Sig. di Sauſſure li 6. di Aprile intorno a queſta Ipoteſi, che ho accarezzata di troppo.

„ E' sì grande l' amore, che voi nudrite, o Sig.,
„ per la verità, che mi permetterete ch' io non vi occulti,
„ che l' *indiſtruggibilità de' Germi* o dell' uova de' noſtri
„ *Animalucci* mi ſembra dipendere piuttoſto dalla natura
„ della miſtione, e dall' aggregato delle loro parti, che
„ dalla loro *traſparenza*. Senza ricorrere all' eſempio trop-
„ po rimoto de' *Crogiuoli*, vedete le *vernici della China*
„ come reſiſtono al calore dell' acqua bollente, e a un
„ grado di fuoco anche maggiore. Non è già ch' elle
„ non pruovino un tal calore; ma l' intimo legamento,

e

„ e l' egual dilatazione di loro parti le preservano dalla „ distruzione. Ora non sarebbe egli possibile, che i *Germi*, o le uova de' nostri Animalucci fossero intonacate da „ una spezie di *vernice* non dissolubile se non se nel *liquor* „ *seminale*, o in altro tale fluido, che fosse proprio allo „ sviluppo, e alla nutrizione del rinchiuso Animale?

„ In generale se un corpo non è dissolubile in un dato fluido, se le parti fusibili, e volatili di questo corpo „ sono talmente combinate con le fisse, e le *refrattarie*, „ che queste servano di legame a quelle, e loro impediscano „ di fondersi, e dissiparsi; e se l'aggregato totale ha una „ così fatta pieghevolezza, che il fuoco possa dilatarlo senza fonderlo punto, io credo potere assicurare, che un tal „ corpo immerso nel fluido resisterà all'azione del fuoco.

„ So bene, che affinchè de' Germi, o dell' uova rimangano *feconde*, non basta che l'esterno, e il grossolano della struttura rimanga intiero, ma è d'uopo altresì, „ che le parti interne conservino le medesime proporzioni, e la medesima pieghevolezza. Alle condizioni sopra „ esposte bisognerà dunque aggiugnere, che non contengono verun suco che possa restare coagulato dal fuoco, e „ che tutti i vasi, e tutte le fibre sono abbastanza *duttili* „ per dilatarsi senza rompersi, e per riassumere condensandosi le loro situazioni, e le loro forme.

„ Considerando meco stesso, e generalizzando di più „ queste idee, trovo che queste determinazioni si riducono „ tutte, 1. all'*indissolubilità* reciproca, tanto delle parti „ contigue le une alle altre nell'interiore del Germe, come delle parti esteriori del Germe, e del mezzo, nel

qua-

„ quale egli è immerſo. 2. alla natura *fiſſa*, e *refrattaria*
„ delle parti del *Germe*. 3. finalmenre alla *dilatabilità*, e
„ *contrattilità* proporzionali di tutte le ſue parti. I Germi
„ reſtano *fecondi* fino a tanto che il calore non oltrepaſſerà
„ i limiti, entro cui queſte determinazioni ſuſſiſtono; poſ-
„ ſono ſuſſiſtere nelle materie animali, e vegetabili a un
„ grado di calore ſuperiore d'aſſai a quello dell' acqua *bol-*
„ *lente*; ed è facile il vedere come il *Germe* può perderle
„ nello ſvilupparſi.

„ Confeſſo che preferirei tali ſpiegazioni a quelle che
„ ſi poteſſero dedurre dalla traſparenza, per quanto inge-
„ gnoſa ſia queſta idea. Concioſſiachè tranne il caſo de'
„ raggi ſolari, non ſi è oſſervato, che i corpi traſparenti ſi
„ riſcaldino più difficilmente degli opachi: che l' acqua
„ chiara bolla più difficilmente dell' inchioſtro, preſcinden-
„ do dalla relazione delle denſità. Non ſi ſono fatte gli è
„ vero, ſu queſto argomento Eſperienze *ex profeſſo*; ma ſe
„ la differenza foſſe molto ſenſibile, ſarebbe ſtata ſicura-
„ mente avvertita, come è ſtata avvertita riſpetto ai rag-
„ gi del ſole ".

Il Sig. di Sauſſure terminava la lettera nella maniera la più modeſta, e tutto inſieme la più obbligante per l'Autore dell' Ipoteſi, che eſaminava. Dalla mia Riſpoſta giudicherete, mio caro Collega, di quello che ho penſato intorno alle Rifleſſioni del noſtro giudizioſo Oſſervatore, che è pure valente Chimico, come lo moſtra anche la ſua Lettera.

Dal-

Dalla mia solitudine li 8. Aprile 1771.

„ La mia povera Ipotesuccia non ha potuto reggere nel „ vostro Crogiuolo, mio caro Becker: si è volatilizzata, „ e ridotta in fumo. Vi sono però rimaste due verità, che „ mi sono molto preziose; l' una, che mi stimate, e mi „ amate abbastanza per non dissimularmi i miei abbagli; „ l' altra ch' io non saprei troppo diffidare delle mie picco„ le Opinioni. I vostri rilievi sono a mio giudizio di un „ peso grandissimo. Non mancherò di correggere in una se„ conda Lettera questo Articolo della prima, e non mi scor„ derò del Fisico stimabile, a cui son debitore della correzio„ ne. Fissata aveva di troppo la mia attenzione su i raggi „ solari; ne era stato come abbagliato. Ciò non ostante sa„ rei molto desideroso che questo soggetto desse occasione ad „ Esperienze dirette: varrebbono bene la pena d' esser ten„ tate: ho in animo di meditar di nuovo questa materia, „ come se non mi ci fossi mai applicato. Del rimanente vi „ faceva intervenire due condizioni; l' estrema rarezza del „ Tessuto, e la sua semplicità, ossia omogeneità: la prima „ generava la pieghevolezza, e la dilatabilità; la seconda un „ certo grado di resistenza a un certo grado di calore. Il „ legamento degli elementi del Tessuto vi veniva in con„ seguenza. Ma, lo ripeto, tutto ciò non è che una vec„ chia spoglia, che interamente abbandono. Il cuor mio „ non sarà mai refrattario alla verità ".

Voi vedete adunque, mio amato Collega, che mi propongo di meditar di nuovo questo interessante suggetto. V' invito a meditarlo voi pure, e sono ben certo, che le vostre meditazioni non saranno sterili. Vi suggeriranno senza fal-

fallo novelle Sperienze, che saranno più istruttive, e perciò più appaganti, che tutte quante le nostre meditazioni.

Dappoichè vi determinate d'imprimere la mia lunga Lettera unitamente alla *Dissertazione*, che state attualmente componendo, vogliate, vi prego, aggiugnervi quel che vi ho scritto di sopra relativamente alla mia *Ipotesi* sopra l'*indistruggibilità* de' Germi degli *Animalucci infusorj*. M'increscerebbe, che i miei *traviamenti* inducessero in errore quelli tra' miei Lettori, che sentono troppo vantaggiosamente delle deboli mie Meditazioni, e in generale delle piccole mie Produzioni.

Veggo dalla vostra Risposta de' 24. Marzo, che avete avuto lo stesso dubbio del Sig. di Saussure. *I Fatti che raccogliete*, mi dite voi, *provano senza replica l'estrema trasparenza di questi Germi. Il riscaldamento de' corpi mediante i raggi solari, che è in ragione reciproca della loro trasparenza, persuade il libero passaggio del fuoco attraverso di questi Germi, senza alterarne la struttura. Pure la persuasione diverrebbe più forte, se si provasse direttamente, che quel che succede ne' raggi del sole, succede anche nel nostro fuoco.* A me è piaciuto altresì quel che aggiugnete immediatamente dopo. *Mi sembra pure che una serie d'Esperienze su di un tal Punto sarebbe sommamente importante. Parmi che si potrebbe ancora esporre la vostra bella congettura ad altri cimenti: voglio dire indagando, se certi Insetti, che sono trasparentissimi resistono più all'azione del fuoco, che quelli che sono opachi. Tra gli Animalucci infusorj ve ne sono alcuni, la cui trasparenza è oltre modo superiore a quella di alcuni altri. Forse secondo la vostra idea si avrebbe fondamento a pensare, che l'azione del fuoco potesse meno contra i primi, che*

con-

contra i ſecondi. Vero è che vi ho detto nella mia Lettera, che gli Animalucci in generale periſcono nel grado 33. ovvero 34.; ma ſiccome allora non aveva in mente queſta traſparenza, io ignoro ſe in tanta moltitudine di Animalucci ve ne foſſero di quelli, che ſono i più traſparenti. Non ſo che paſſar leggermente ſu queſto Soggetto.

Io altresì non lo aveva toccato, che ſuperficialmente, e non poſſo ripetere abbaſtanza, che non riguardo tutto ciò ch' io vi ſcriveva intorno al medeſimo, che quali ſemplici conghietture, o piuttoſto quai ſemplici dubbj (*a*).

Paſſo ora ad alcuni Articoli della voſtra Lettera ec.

(*a*) Nel ſeguito della mia Lettera, di cui il Sig. Bonnet ſi è compiaciuto recar quì ſopra due ſquarci, evvi uno sbozzo di ſpiegazione analoga a quella del Sig. di Sauſſure, quantunque quando la ſcriſſi non mi foſſe noto il ſentimento di quell' illuſtre Profeſſor Ginevrino, come appariſce anche dalla data delle ſteſſe Lettere. „ Se la deciſione „ della Natura, gli ſcriveva io allora, non foſſe favorevole „ alla voſtra conghiettura, perchè non potrebbe ſpiegarſi „ l' *indiſtruggibilità* de' Germi per l' indiſtruggibilità delle par- „ ti che li compongono? Senza ricorrere all' asbeſto, o all' „ amianto non eſiſtono fra noi de' corpi, la ſtruttura de' „ quali ſi conſerva interiſſima alla violenza di un fuoco che „ prodigioſamente oltrepaſſa quello dell' acqua bollente? Que' „ vaſi di terra ove per meſi, e meſi rimane fuſo il vetro „ nelle fornaci, non ſono eglino di ſimil fatta? Un Germe „ compoſto di materia analoga reſiſterebbe adunque beniſſimo „ al fervore dell' acqua bollente. Sviluppato poi che ſia, do- „ vrebbe ſoccombere. Imperocchè impregnandoſi allora di „ materie ſtraniere, ſi allontaneranno fra loro le molecole „ primordiali, che lo compongono, e quindi verranno a „ ſminuire l' attrazione vicendevole, e per conſeguente la „ primitiva loro coerenza. Il fuoco adunque nel diſſipare „ le materie ſtraniere, torrà que' rapporti, che le molecole „ primordiali avevan tra loro, e quindi avraſſi lo *ſcompo-* „ *nimento* del Germe, quantunque poi eſſe molecole riman- „ gano intatte. Non ſo, che abbozzar queſta Ipoteſi. A „ tempo più comodo la metterò forſe più in chiaro ".

Quando ſcriveva così al Sig. Bonnet, io veramente

aveva tutta l' intenzione di farlo, ma altre occupazioni venutemi in seguito, e che hanno durato, quando in un genere, quando in un altro, posso dire fino al presente, non mi hanno mai conceduto tant' ozio. Lo stesso è accaduto al Sig. Bonnet, che mi prometteva di far nuove meditazioni su questo Argomento, e probabilmente ne è stato distolto per cagioni consimili. La spiegazione però datane dall' illustre suo Nipote sembra appagante tanto che basta; massimamente, se si voglia aggiugnere, che non solo più corpi inorganici, come l'*asbesto*, o l' *amianto*, alcune terre, e buon numero di altre sostanze minerali reggono intatte alla violenza del fuoco, ma fanno pur lo stesso certi corpi che hanno vicini rapporti cogli Animali, per essere a par di loro organizzati. Così certe radici si levano in fiamma senza dissolversi, e da alcune altre lavorasi un lino incombustibile. Tale si è nel primo caso l'*Androsaces* di Dioscoride, e nel secondo l'albero indiano nomato *Sodda* (Wallerio Mineralogia).

Non debbo tacere al dotto Lettore, che misi al cimento l' ingegnosa congettura del Sig. Bonnet, e che non l' ho trovata d' accordo coi fatti. Glielo scriveva a lui stesso. „ Vi ho parlato, celeberrimo mio Collega, in altre mie „ Lettere della grossezza colossale degli Animalucci dell' Infusione del riso. Siccome sono presso che opachi, e d' altra „ parte nella stessa Infusione ve n' aveva altri piccolissimi, e „ trasparentissimi, se fosse stata vera la vostra Ipotesi, pare „ che i secondi Animalucci dovuto avessero assai più resistere „ all' azione del fuoco, che i primi. Eppure accadde precisamente il contrario. Il grado 33. uccise gli Animalucci „ piccolissimi, e il 48., e 49. gli Animalucci colossali. Dee „ però notarsi esser rarissimi quegli Animali infusorj, che „ resistono a un tanto calore.

„ Se vogliam comparare gli Animalucci infusorj alle „ rane, ognun vede quanto queste superano infinitamente „ quelli nella spessezza, e nella eterogeneità: ad onta però „ d' un sì sproporzionato divario muojono le rane sotto sopra nello stesso calore, in che muore la più parte degli „ Animalucci ".

Di questi Fatti mostrossi assai pago il Sig. Bonnet, e mi rispose con quella docilità d' animo, con quella indifferenza per le sue Opinioni, che è propria di lui, dote tanto più commendabile, quanto che non suole essere la più frequente fra la Gente di Lettere.

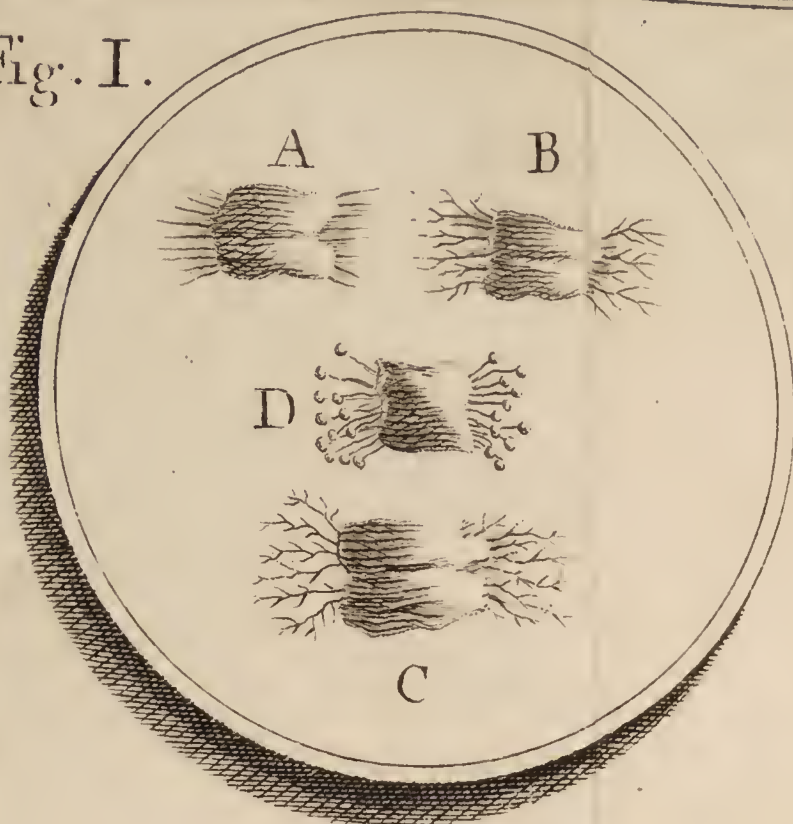
Fine del Tomo Primo.

		ERRORI.	CORREZIONI.
Pag. 44.	lin. 4.	ſtuffa	ſtufa
51.	19.	il	li
56.	9.	germe Animale	germe animale
61.	12.	Aſſili	Aſſilli
97.	1.	ſpruzzaſta... ardente	ſpruzzava... arzente
112.	4.	frankliniano, ſoprapponeva	frankliniano. Soprapponeva
141.	13.	E rotolano	O rotolano
156.	3.	nella diviſione	della diviſione
176.	5.	Animali alberetti	animati alberetti
195.	17.	inſettaccio	inſettuccio
203.	2.	aorgnizzazione	organizzazione
236.	18.	Trovato avete	Provato avete
240.	17.	Quando	Quanto
270.	28.	*Animali, ec., nelle quali ſi pretende ſingolarmente di eſaminare*	*Animali, nelle quali ſi prende ſingolarmente ad eſaminare.*

AVVISO AI LIBRAJ.

La Tavola prima, e la seconda deve essere posta in fine del primo Volume; le altre quattro in fine del secondo.

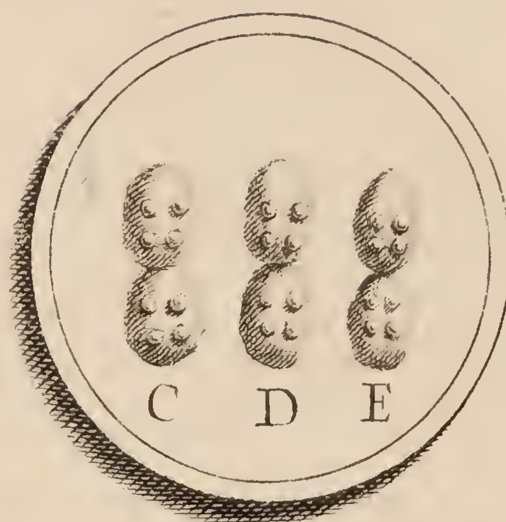
Fig. I.



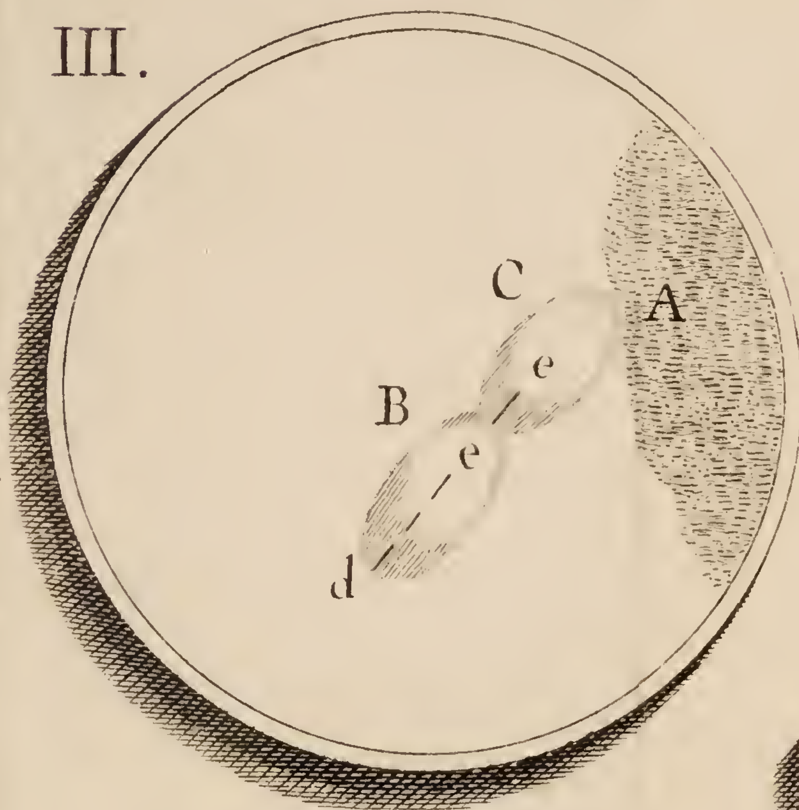
II.



IV.



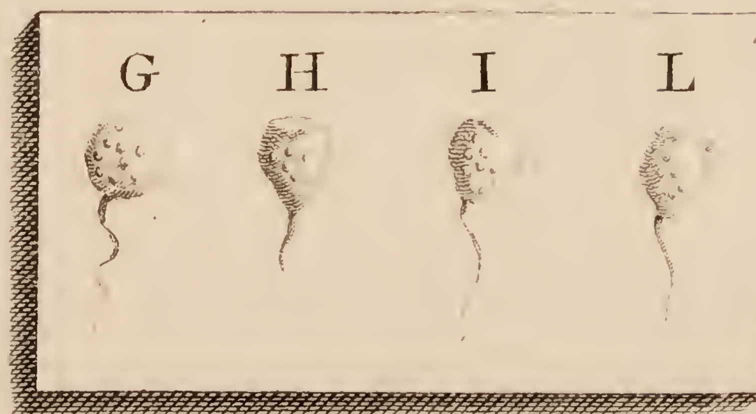
III.



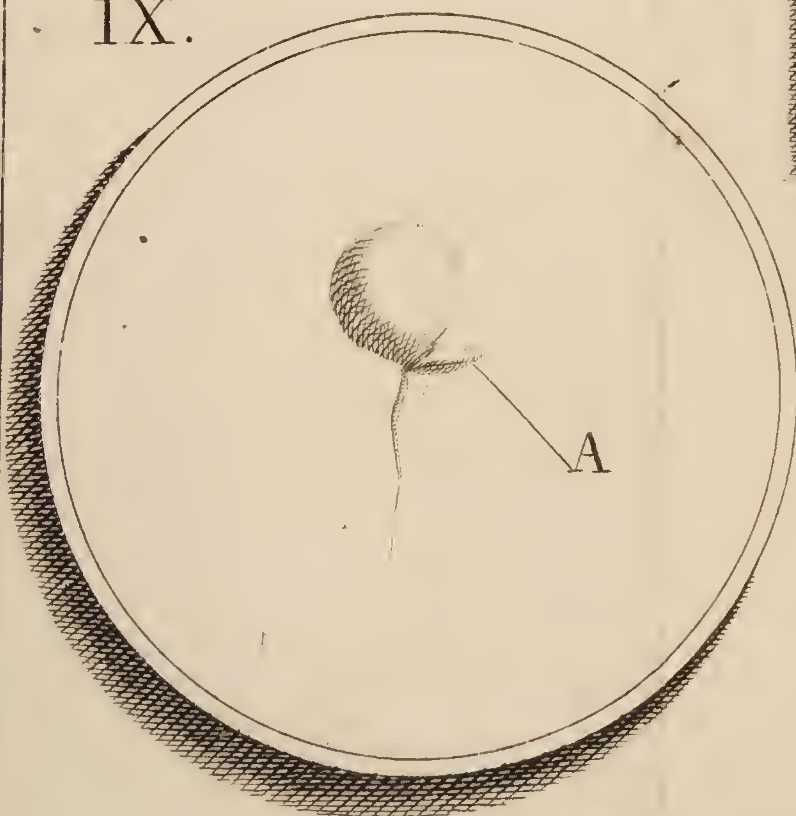
V.



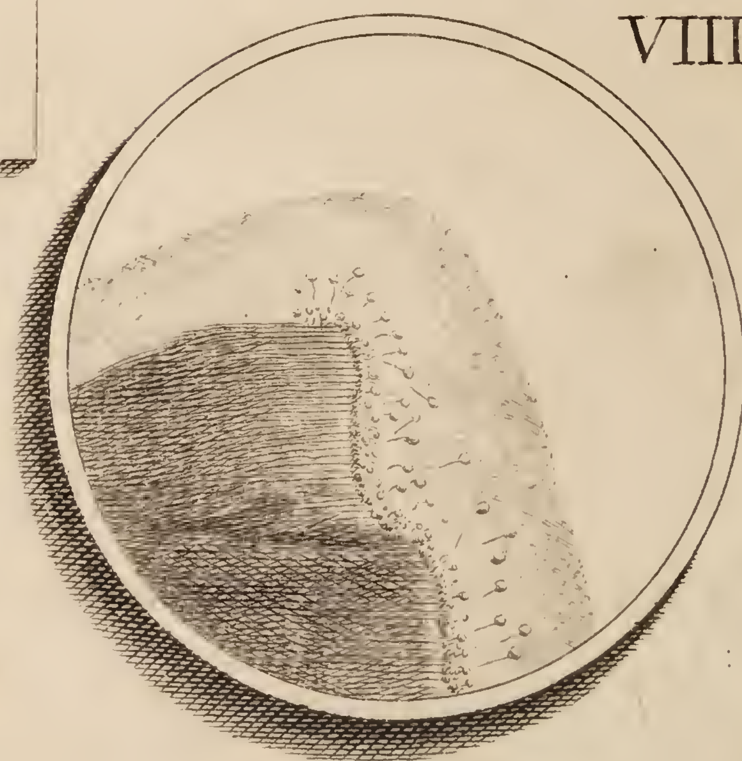
VI.



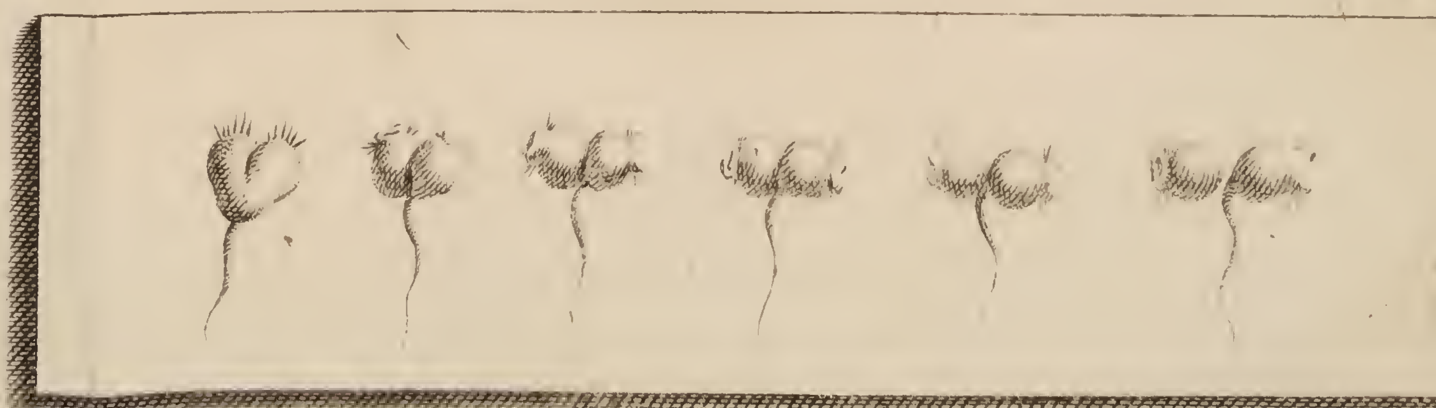
IX.



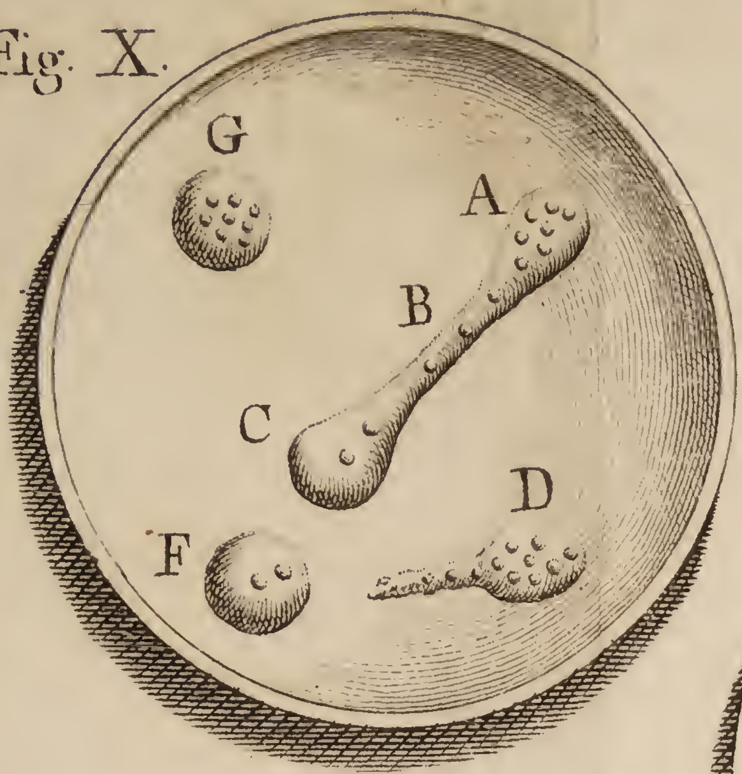
VIII.

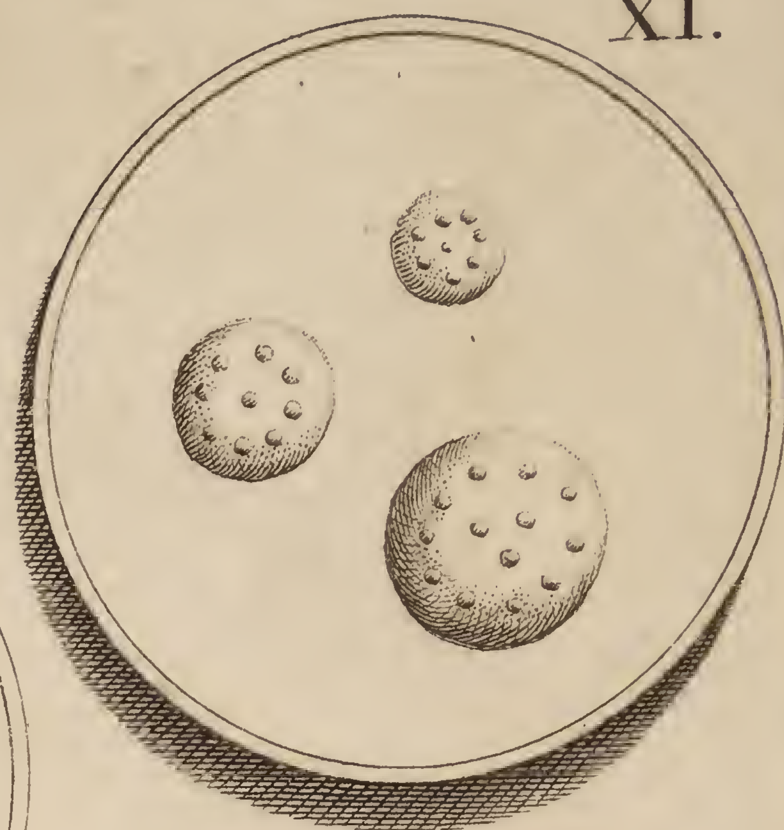


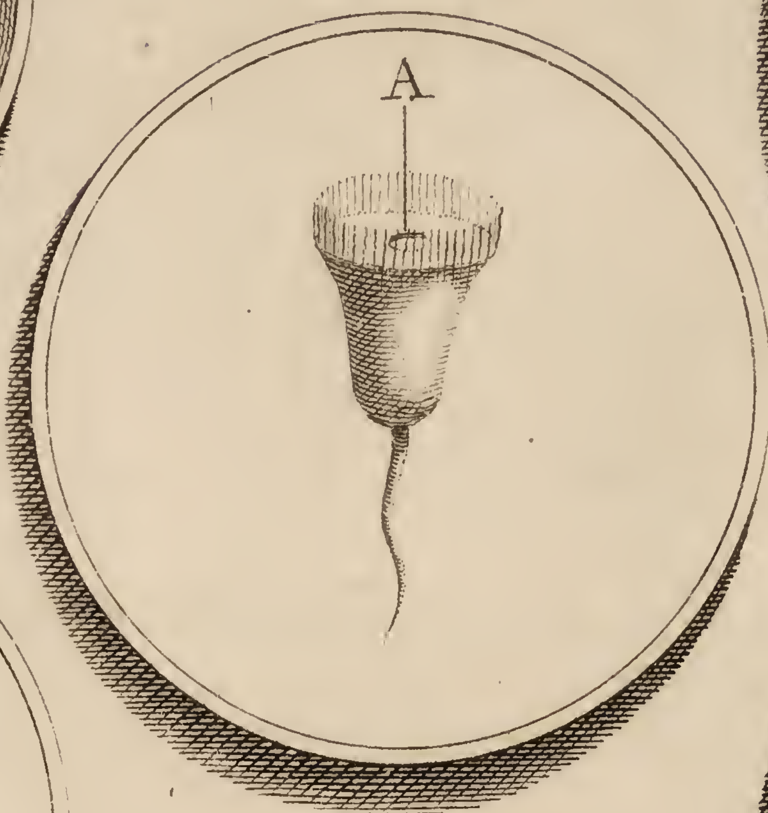
VII.

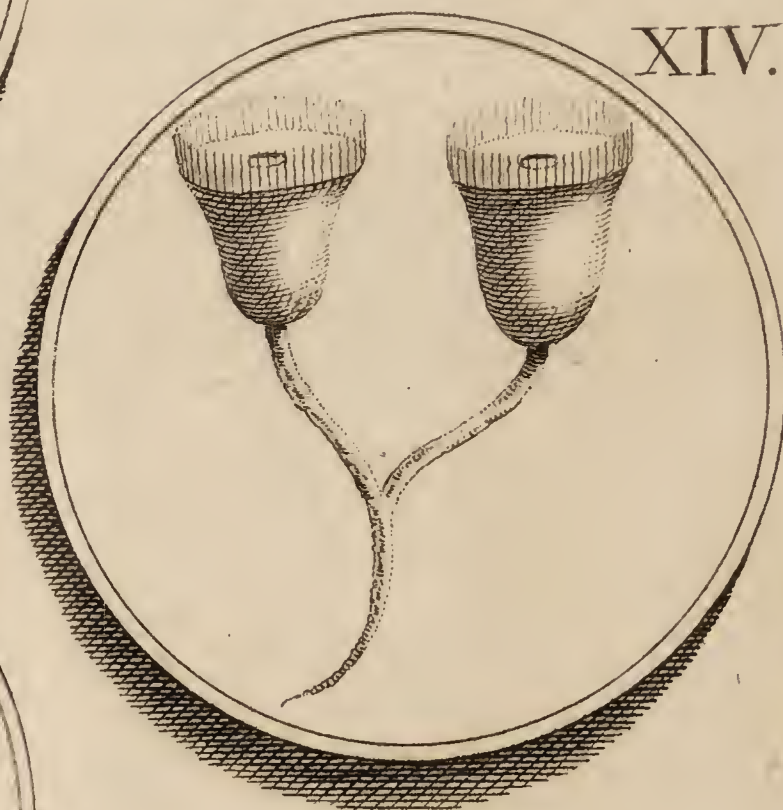


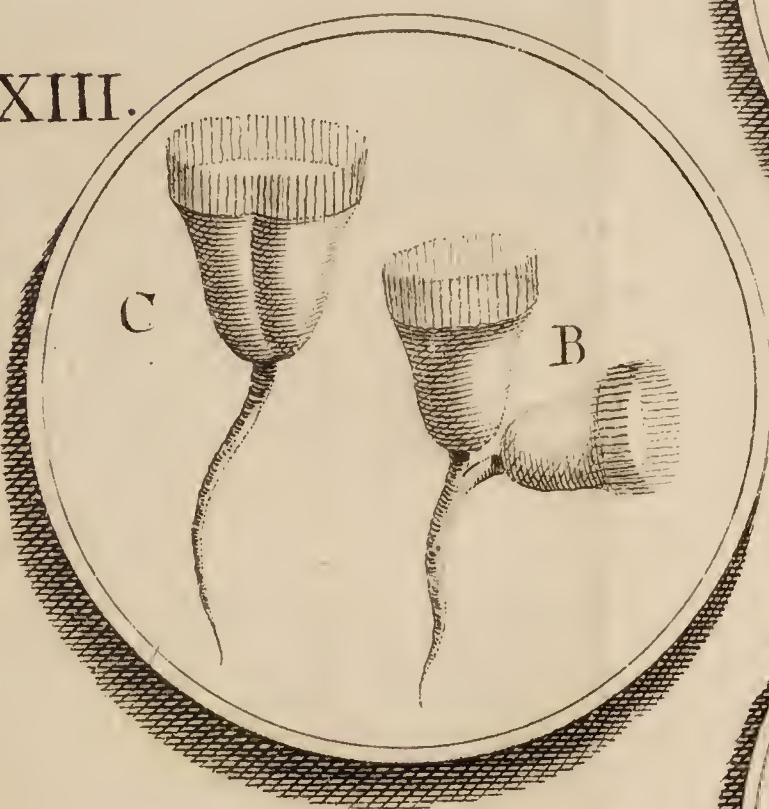
Dom. Cagnoni sculp. Mediol.

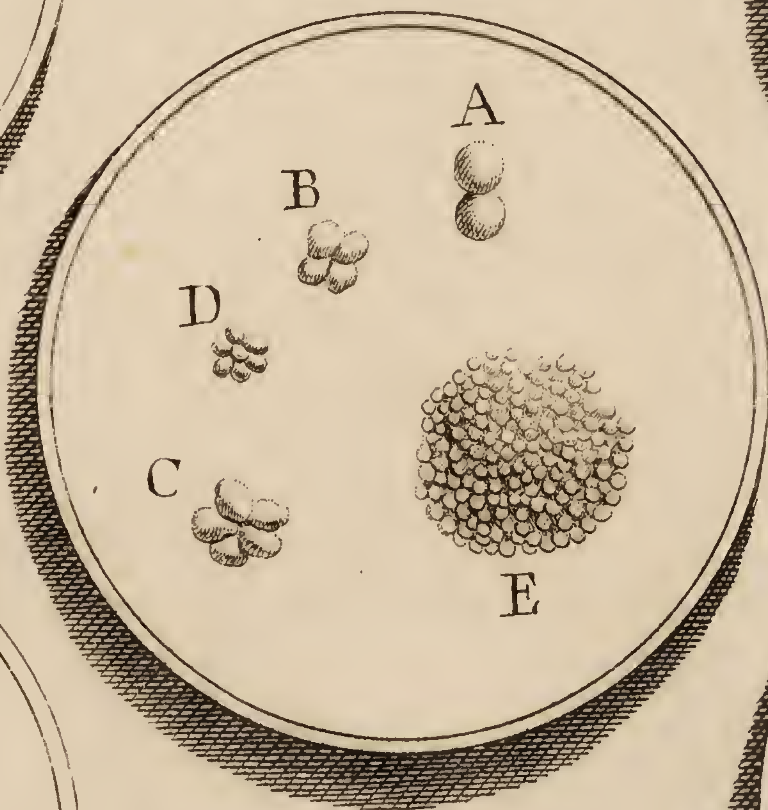


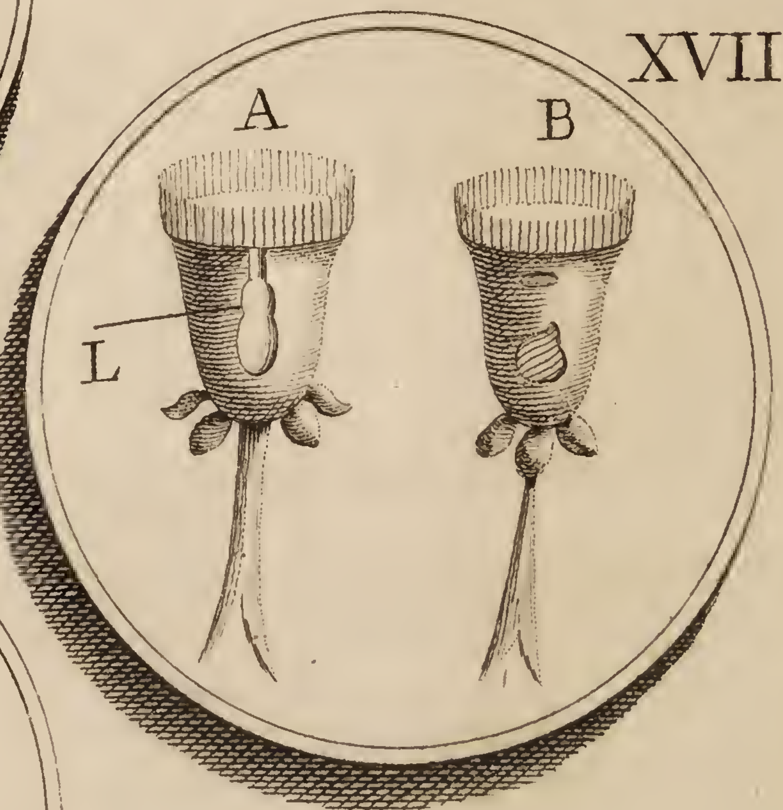


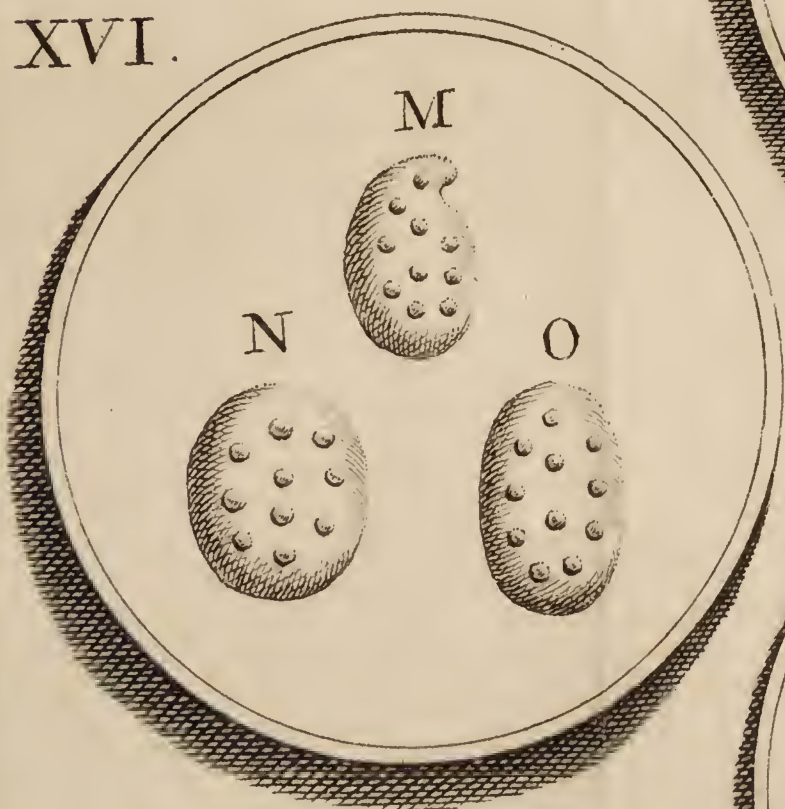


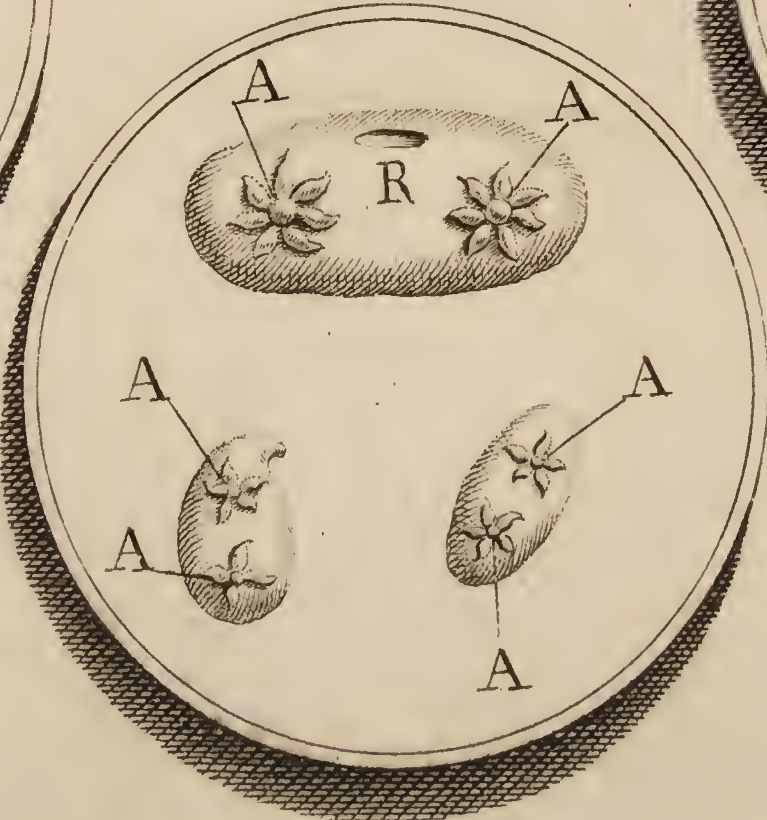












C. D. Cagnoni Sculp.